

Bollettino della
Associazione
Italiana di
Cartografia



Gorizia 5-6-7 maggio 2010

HIC SUNT LEONES

Atti del Convegno

Modena 11-12-13 maggio 2011

150 ANNI DI CARTOGRAFIA IN ITALIA

Atti del Convegno

Supplemento Nr. 143/2011

Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia

Supplemento Nr. 143/2011

Editore

Associazione Italiana di Cartografia
C.P. 88 – VI 2 – Via IV Novembre 13 – 36100 Vicenza
tel./fax 0444.325775 - e-mail: segreteria@associazioneitalianacartografia.org
Autorizzazione del Tribunale di Firenze n. 1564 del 30/12/1964

Direttore responsabile

Giuseppe Scanu (Presidente AIC)
e-mail: gscanu@uniss.it

Redazione

Ida Zanetti
e-mail: segreteria@associazioneitalianacartografia.org

Comitato Scientifico

Giuseppe Borruso (Presidente)
e-mail: giuseppe.borruso@econ.units.it
Andrea Ajmar, Milena Bertacchini, Andrea Favretto, Giovanni Mauro,
Alessandro Nobili, Raffaella Gabriella Rizzo, Domenico Tacchia

Impaginazione

Sprint sas di Rosanna Zanasco
Caldogno (VI)

Gli scritti pubblicati impegnano solo la responsabilità dell'autore.



Questo supplemento è stato realizzato con il contributo di:
A.S.I.T.A. – Federazione Italiana delle Associazioni Scientifiche
per le Informazioni Territoriali e Ambientali

Supplemento su CD del nr. 143 – dicembre 2011

SOMMARIO

ATTI DEL CONVEGNO ANNUALE AIC 2011
150 DI CARTOGRAFIA IN ITALIA

Modena, 11-12-13 maggio 2011

volume 1

La cartografia ufficiale: dallo Stato alle Regioni

1. I 150 anni della cartografia del Servizio Geologico d'Italia. *Domenico Tacchia* . . pag. 9

Una storia di 150 anni

2. La rappresentazione del territorio è geomatica! *Mario Gomarasca* » 27

Carta e cartografia: didattica, esperienze, applicazioni

3. Programmi scolastici e cartografia: alla ricerca del tesoro nascosto. *Adriana Querzè* » 39
4. Interpretazione della cartografia storica e topografica in chiave "geologico-geomorfologica". *Lucilia Gregori* » 53
5. Un caso di comunicazione non verbale nelle mappe antiche: la Sicilia rappresentata. *Maria Ida P. Gulletta* » 73
6. Approccio metodologico per il rilevamento e l'informatizzazione dei geositi. *Sara Bertozzi, Elvio Moretti* » 89
7. La collezione dei plastici del Museo Universitario Gemma 1786. *Milena Bertacchini* » 101
8. Aree periurbane ed espansione edilizia. *Orio De Paoli, Anna Rosa Candura* . . » 111

Cartografia e storia pre e post unitaria

9. Alberto Della Marmora e Carlo De Candia, cartografi pre-unitari della Sardegna. *Marina Sechi Nuvole* » 127
10. Fotogrammi storici: uno strumento per rappresentare l'Italia che cambia. *Dani-
lo Godone, Matteo Garbarono, Emanuele Sibona, Gabriele Garnero, Franco
Godone* » 139
11. La fortezza di Oradea (Romania) nel XVI e XVII secolo, tra cartografia e crona-
ca: Fiamminghi e Italiani descrivono la città. *Federica Badiali, Dorina Camelia
Ilies* » 151
12. La rappresentazione del territorio del Ducato di Modena dopo la Restaurazione:
una sintesi della cartografia prodotta dall'Ufficio Topografico Estense. *Piercar-
lo Cintori* » 167
13. L'opera cartografica di G. B. Nicolosi e la cultura del suo tempo. *Fabio Famoso*. . . » 183
14. Le basi geodetiche storiche e il Primo Meridiano d'Italia come Monumenti geo-
detico-cartografici per i 150 anni di unità cartografica d'Italia (1861-2011). *Tul-
lio Aebischer* » 195
15. Cartografia escursionistica alla scala 1:25.000: l'Atlante Cartografico del Trenti-
no. *Augusto Cavazzani* » 209

Cartografia, problemi e tecniche oggi

16. Esperienza di generalizzazione di cartografia automatica in Italia: tecniche e risultati del progetto CARGEN. *Sandro Savino, Massimo Rumor, Sergio Congiu, Maurizio De Gennaro, Antonio Zampieri* pag. 221
17. L'analisi dei processi di insularizzazione nella formazione dello Stato italiano. *Brunella Brundu* » 231
18. Logistica, cartografia tematica e territorio. *Marcello Tadini, Christian Violi* . . . » 245
19. La risorsa idrica tra i fattori della questione meridionale: gli invasi in Basilicata. *Michele Lupo, Gianfranco Vincenzo Pandiscia* » 261
20. La "Nuova" Carta Turistico-Ambientale della Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano. *D. Castaldini, P. Coratza, D. Dallai, E. Liberatoscioli, L. Sala, F. Buldrini, M. Conventi* » 275

ATTI DEL CONVEGNO ANNUALE AIC 2010

HIC SUNT LEONES. LA CARTOGRAFIA STRUMENTO DI RAPPRESENTAZIONE DELLA DIVISIONE, DELL'UNIONE E DELLA DIFFERENZIAZIONE DEI TERRITORI

Gorizia, 5-7 maggio 2010

volume 2

Confini e rappresentazioni: tempo e spazio

Dalla lettura diacronica alla prospettiva territoriale

1. Casi di micro-confinazione territoriale nell'area del destra Sele attraverso sei carte antiche (secc. XVIII-XIX). *Silvia Siniscalchi* » 293

Confini, divisioni, integrazione

2. Il Golfo di Trieste e i suoi confini. *Marianna Lo Iacono* » 313

Confini, tempo, rappresentazioni

3. Dalle città stato alla dominazione romana: la cartografia antica come strumento di definizione territoriale. *Lorenzo Cigaina* » 325
4. Una speciale forma di cartografia: il panorama. *Marina Bressan* » 345
5. La rappresentazione delle città di confine nella cartografia libera di OpenStreetMap: il caso di Gorizia-Nova Gorica. *Giovanni Mauro* » 349

Cartografia, informazione, educazione

6. La carta geologica. Un sussidio strategico per la ricerca e la didattica della geografia. *Michele Stoppa* » 365
7. La declinazione urbana dei concetti di confine e frontiera. Il caso di Gorizia. *Giovanni Giurco* » 377

Infrastrutture e strutturazione banche dati, GIS

8. Realizzazione di cartografie idrogeologiche in ambito GIS: l'esperienza di applicazione del Quaderno 5 (SGN). *Mauro Roma, Valerio Vitale, Domenico Tacchia, Silvana Falcetti* » 389
9. Applicazioni 3D/4D globali: oltre tutte le barriere. *Andrea Deiana* » 403
10. La cartografia vettoriale per il Web Mapping. *Giuliano Petrarulo* » 409



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MODENA E REGGIO EMILIA

G&T
Geologia & Turismo



Convegno annuale della Associazione Italiana di Cartografia



150 ANNI DI CARTOGRAFIA IN ITALIA

MODENA 11-12-13 maggio 2011

Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti di Modena
Corso Vittorio Emanuele II, 59

Con il patrocinio di:

Comune di Modena
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Comitato Celebrazioni del 150° Anniversario dell'Unità d'Italia di Modena
Accademia Nazionale di Scienze, Arti e Lettere di Modena
Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali
Associazione dei Geografi Italiani
Associazione Italiana Insegnanti di Geografia
Associazione Italiana Geologia e Turismo
Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici
Società Geografica Italiana
Società di Studi Geografici

I 150 ANNI DELLA CARTOGRAFIA DEL SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

150 YEARS OF CARTOGRAPHY AT THE GEOLOGICAL SURVEY OF ITALY

Domenico Tacchia*

Riassunto

Vengono descritte le vicende cartografiche del Servizio Geologico nei 150 anni dall'Unità d'Italia. È evidenziato il ruolo svolto fin dai primi anni della sua fondazione dapprima con la raccolta della cartografia geologica esistente, oggi consultabile presso la biblioteca ISPRA, poi con la partecipazione diretta a progetti di rilevamento di aree di interesse geologico - minerario. La presenza attiva ai congressi internazionali di geologia (in particolare quello di Bologna del 1881) ed alla carta dell'Europa del 1913. La pubblicazione delle carte d'insieme dell'Italia e la collana cartografica alla scala 1:100.000 iniziata con il rilevamento della Sicilia nel 1877 e completata quasi cento anni dopo, fino alla nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000 con acquisizione numerica del dato per la formazione di una banca dati geologica. L'immediato futuro da dedicare al miglioramento della visualizzazione cartografica con sistemi numerici.

Abstract

This work describe the long history of the Geological Survey of Italy in the last 150 years from the Unification of Italy and the role played in the early years of its foundation, first developed with the collection of existing geological mapping, now available at the ISPRA library, then with the direct participation in geological surveys of areas of geological-mining interest.

Has been described the active presence at International Geological Congresses (particularly the 2nd IGC of Bologna in 1881) and the map of Europe in 1913 and resumed the publication of geological maps of the whole of italian territory and the cartographic scale 1:100,000 series, started with the mapping of Sicily in 1877 and completed nearly one hundred years later.

Here is also remembered the new Geological Cartographic Project at 1:50,000 scale integrated with the acquisition of numerical data for the realization of a geological database. The immediate future will be devoted to the improvement of the map realization by means of digital systems.

* Responsabile del Settore Cartografico Servizio Geologico d'Italia – Dipartimento Difesa del Suolo – ISPRA
Via Vitaliano Brancati, 60 - 00144 Roma domenico.tacchia@isprambiente.it

1.1 La raccolta della cartografia precedente l'unità d'Italia

La storia cartografica del Servizio Geologico d'Italia inizia di fatto ben prima del Regio Decreto del 15 dicembre 1867 con il quale l'allora re Vittorio Emanuele II, tra le numerosissime priorità a meno di 10 anni dall'unità d'Italia, inserisce quella della creazione di un Comitato Geologico incaricato della pubblicazione della grande Grande Carta Geologica del Regno. Come si legge Nei verbali delle adunanze dell'appena costituito Comitato Geologico d'Italia negli anni dal 1868 al 1877, riportato nel Bollettino del Servizio Geologico d'Italia supplemento speciale al volume CXIV del 1995 a cura di S. Sperandio ed S. Zanfrà, una delle prime preoccupazioni dei vari membri fu quella di acquisire la cartografia geologica presente nel territorio nazionale da utilizzare come indirizzo di base per tracciare i contenuti di massima della grande carta geologica del regno. Questa raccolta è oggi ben documentata nella biblioteca dell'ex servizio geologico d'Italia oggi ISPRA e comprende un vero mare di carte di tutte le parti del territorio nazionale da poco unito.

Una breve descrizione di quelle ritenute più significative, da un'idea piuttosto precisa dell'attività geologica svolta ancor prima dell'unità d'Italia. Si tenga presente tuttavia che molte di queste carte riportano solo l'anno del rilevamento topografico perché spesso la geologia viene aggiunta manualmente con colori acquerello.

È il caso ad esempio della carta Corografica dello Stato Pontificio (Fig. 1) che, come descritto nel cartiglio di presentazione, indica le dogane, i posti armati della truppa di finanza, le strade doganali eccetera. È in scala 1 a 296.000 circa, in sei fogli, realizzata presumibilmente nel pontificato di Gregorio 16° (1831/1846). Alla descrizione topografica e dell'utilità della carta per la quale fu stampata, quella raccolta presso la biblioteca del Servizio Geologico d'Italia riporta chiaramente un abbozzo di informazione geologica con limiti disegnati e formazioni campite in acquerello direttamente sulla stampa. Non è presente tuttavia la leggenda delle litologie ma è catalogata, si ritiene opportunamente, come una delle prime carte geologiche pre Regno d'Italia.

Sulla Carta Generale del Regno Lombardo Veneto (originale Generalkarte des Lombardisch-Venetianischen konigreiches) del 1838 alla scala 1:288.000 circa è riportata una dettagliata geologia della zona nord est della futura Italia. La carta è stata pubblicata su cinque fogli separati ed un foglio di legenda.

Un'altra delle carte con in formazioni geologiche acquerellate su base topografica stampata, è la "Carta geografica di mineralogia utile della Toscana" che l'autore, Cav. Giuseppe Giuli, pubblica per l'uso di "ingegneri, medici, artisti, possidenti, negozianti e manifattori", alla scala 1:200.000 circa. Anche per questa carta la datazione del 1843 è da riferire alla stampa tipografica della base topografica non essendo precisato l'anno né di rilevamento delle informazioni mineralogiche e, ovviamente, neppure quello di stampa con dato geologico. In questo caso però aiuta una pubblicazione dell'autore nel medesimo anno "Saggio statistico di mineralogia utile della Toscana" inserito nei nuovi annali delle scienze naturali di Bologna tomo VIII, anch'esso raccolto presso la biblioteca del servizio geologico d'Italia in Roma.

Viceversa con specifica stampa di informazioni delle scienze della terra la "Carte Geologique de l'Ile de Sardaigne par le general Albert de la Marmora" del 1856 alla scala di 1:500000 miglia geografiche completa di legenda nella quale compare anche la simbologia puntuale relativa alla direzione ed inclinazione degli strati indicata con graficismo che si avvicina notevolmente a quello ancor oggi in uso.

Del 1859 è la "Carta geognostica dei vulcani della Campania e del territorio adiacente" alla scala di 1:190.000 circa realizzata da B. Montani come Tav. VII della Carta geologica del Regno delle due Sicilie. Anche in questo caso si tratta di una cartografia con informazioni geologiche acquerellate. Compare comunque una prima leggenda geologica ancorché estremamente semplificata e dedicata in particolare alle informazioni di ordine vulcanico.

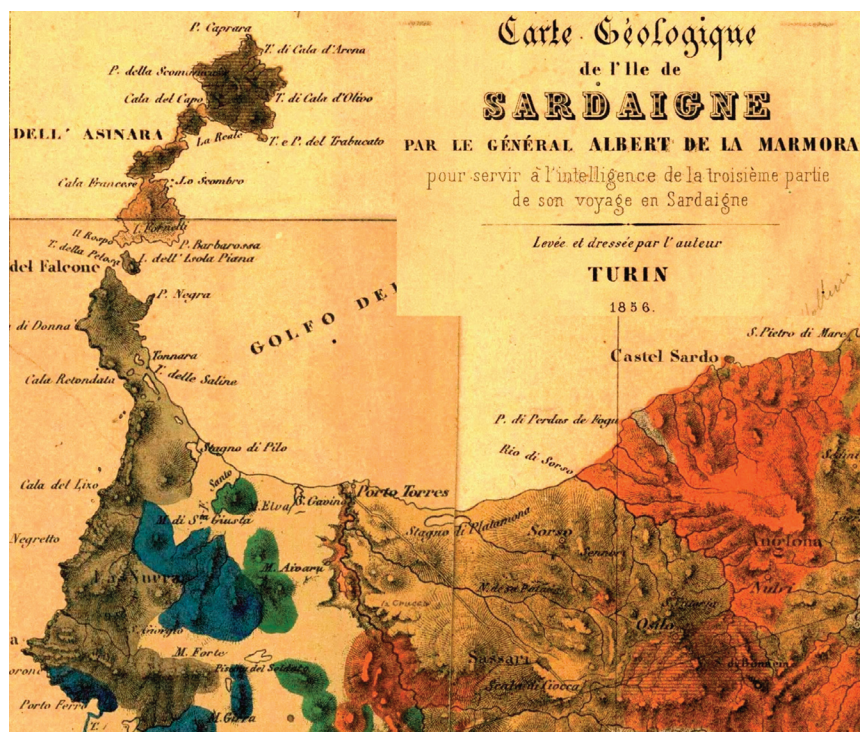
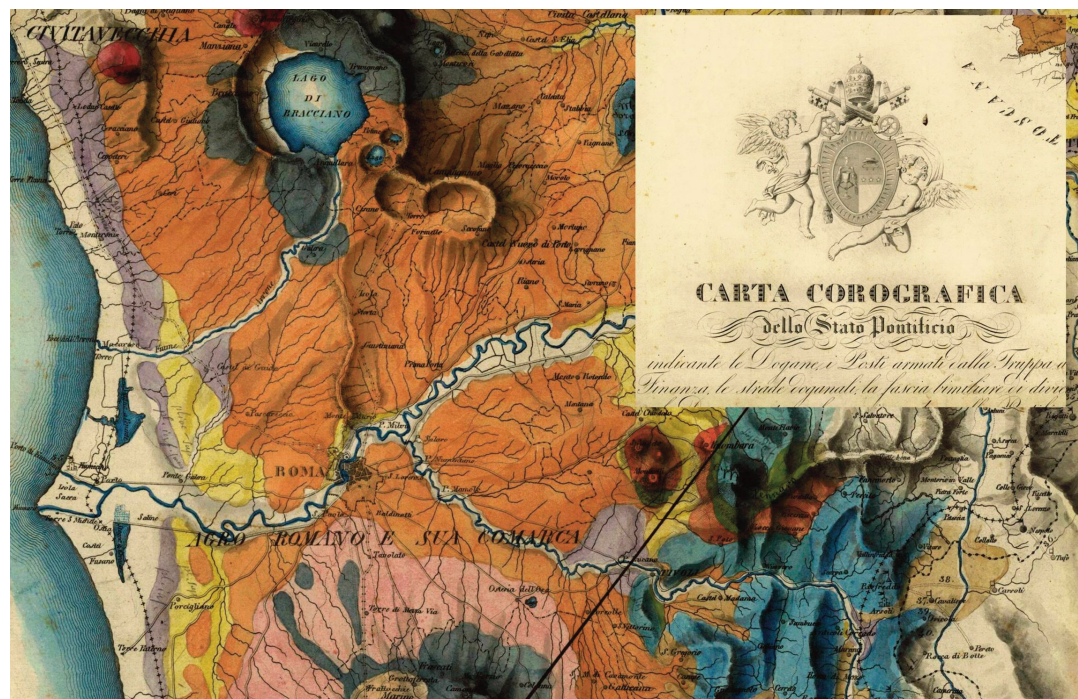


Fig. 1 – Stralcio Corografico dello Stato Pontificio con cartiglio

Fig. 2 – Particolare della Carta Geologica della Sardegna del 1856

La raccolta delle carte d'insieme dei vari territori continua anche dopo l'unità d'Italia. Numerose le cartografie acquisite fino alla fine del secolo, anch'esse ben documentate dalla Biblioteca dell'Ispra.

La prima che merita certamente di essere menzionata è la "Carta Geologica di Savoia, Piemonte e Liguria" di Angelo Sismonda alla scala 1:500.000 miglia piemontesi del 1866. È la prima carta "pubblicata per cura del governo di S. M. Vittorio Emanuele II" con il titolo di "Re d'Italia". Nasce espressamente come carta geologica e questa volta la data di pubblicazione documenta esattamente le conoscenze delle informazioni relative alle Scienze della Terra di quel periodo.

Stimabile alla data del 1880 la "Carta Geologica della Provincia di Lecce" di Cosimo de Giorgi alla scala 1:400.000 e ancora successiva, 1895, la "Carta Geologica dell'Appennino Modenese" alla scala 1:150.000 di D. Pantanelli.

La sintetica descrizione ed i relativi riferimenti delle Carte Geologiche citate, peraltro fortemente parziale rispetto a quanto realmente presente in Biblioteca ISPRa, danno un quadro preciso di una ricerca e di una acquisizione di informazioni sui terreni e relative serie presenti nel territorio nazionale, svolta ad ampio raggio e senza trascurare alcuna parte della futura nazione. Se costruiamo una ipotetica carta di copertura delle informazioni acquisite con questo criterio, pochissime sono le aree non coperte da cartografia geologica storica come già intuibile dalle brevi descrizioni sulle cartografie selezionate nel presente intervento. Si tratta talvolta di rappresentazioni in bozza, probabilmente poco approfondite, con impossibilità di accostamento perché a scale estremamente diverse anche se sempre sorprendenti, sia al primo sguardo che ai successive approfondimenti, in ragione delle informazioni riportate e della cura cartografica per gli strumenti davvero primordiali dell'epoca. Spesso peraltro realizzate con scopi diversi da quelli propriamente geologici. Molte infatti sono finalizzate alla descrizione dei minerali presenti in determinate zone del territorio nazionale probabilmente richieste per studiare la loro possibile coltivazione in cave o miniere. Rammentiamo in merito che il costituendo "Regio Ufficio Geologico" sarà collocato nel "Regio Corpo delle Miniere", dove è restato fino al passaggio al Ministero dell'Ambiente nel 1987, con il chiaro intento di enfatizzare la ricerca mineraria per le attese ricadute economiche dell'allora strategica industria estrattiva.

A margine di questo paragrafo mi sembra doveroso segnalare la possibilità di visualizzazione di molte delle cartografie qui sinteticamente descritte nel sito della biblioteca ISPRa che raccoglie tutta la documentazione proveniente dal Servizio Geologico d'Italia. Accedendo infatti alla pagina della "biblioteca ISPRa" dal sito www.isprambiente.gov.it si può utilizzare il catalogo on-line OPAC per la ricerca, con molte opzioni, delle pubblicazioni ma anche specificamente della cartografia geologica raccolta presso la biblioteca. In moltissime occasioni, grazie all'intenso lavoro con la nuova catalogazione affrontata dagli addetti, troverete nella risposta alle vostre richieste l'opzione "oggetto digitale"; in questo caso sarà possibile visualizzare l'intera carta on-line con un ingrandimento accettabile per riuscire ad apprezzarne sia l'insieme che le informazioni in essa contenute. La visualizzazione è accompagnata, ovviamente, dalle indicazioni di catalogazione della stessa con la scala di pubblicazione e dove possibile la posizione geografica.

1.2 Il Regio Ufficio Geologico

L'intensa attività dei membri del Comitato Geologico costituito con il richiamato decreto del 1867, non si limita alla sola raccolta delle informazioni scientifiche presenti allora nella costituita nazione.

Uno dei suoi compiti è anche quello di tracciare possibili soluzioni per la compilazione della "Grande Carta Geologica del Regno". È sentito lo stesso e su proposta dell'allora Ministro dell'agricoltura, industria e commercio che è emanato, dal re d'Italia Vittorio Emanuele II, il Regio Decreto n. 1421 del 15 giugno 1873 con il quale, all'articolo 1, si affida la pubblicazione della Carta ad una "Sezione del Corpo Reale

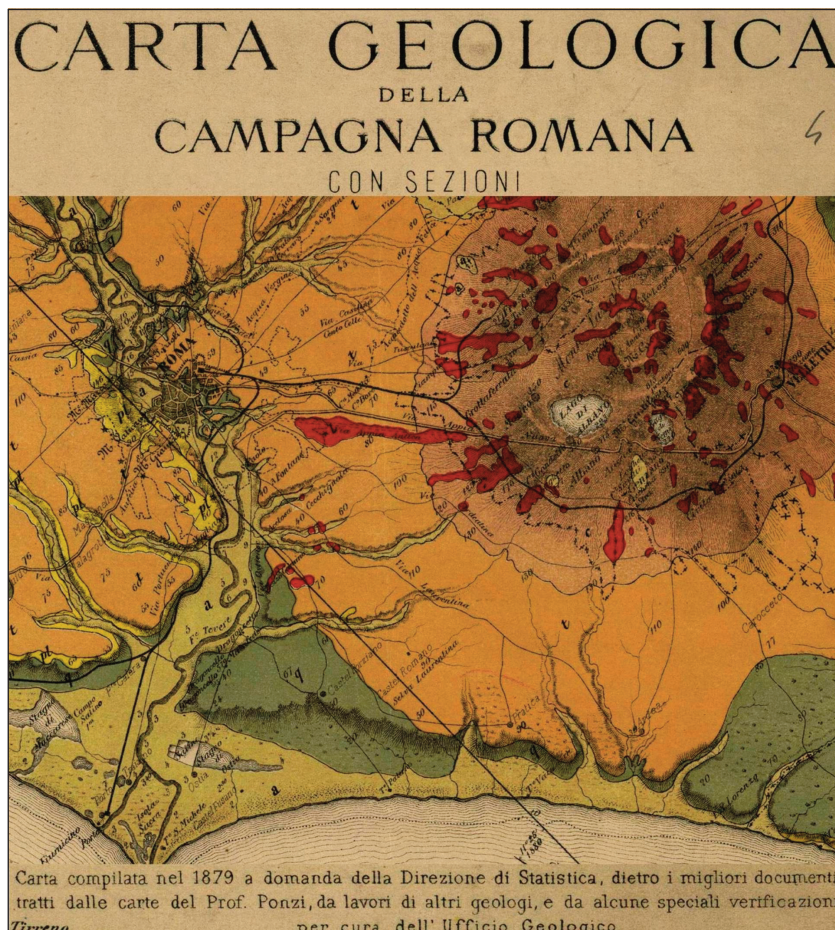


Fig. 3 – Geologica della Campagna Romana del 1879 con partecipazione dell'Ufficio Geologico



Fig. 4 – La prima carta rilevata dagli Ing. Del R. Corpo delle Miniere: La geologica della Sicilia del 1883

delle Miniere” che, come precisa il successivo articolo 4, “costituisce l’Ufficio Geologico” allora composto da “ingegneri e aiutanti-geologi”. Al Comitato Geologico, come precisa l’articolo 3, è riservato il compito di “deliberare sulla classificazione dei terreni formanti il suolo italiano, di provvedere alla formazione della serie di colori e segni con i quali i terreni stessi verranno indicati sulla carta, di accettare i lavori geologici presentati per la pubblicazione e di decidere intorno ai lavori da pubblicarsi”.

Come si nota dalla descrizione delle funzioni e dei compiti assegnati a ciascun organismo, le idee per la formazione della Carta Geologica del Regno sono in stato molto avanzato se già si parla sia delle classificazioni scientifiche dei terreni che, addirittura, delle serie cromatiche da utilizzare per la Carta. Chiaro e perentorio peraltro appare il processo di pubblicazione dei vari contributi che dovranno essere obbligatoriamente accettati e comunque ricompresi tra quelli previsti nei programmi tracciati dal Comitato.

Ampia e sistematica documentazione in merito è presente nel citato Supplemento al Bollettino del Servizio Geologico d’Italia Volume CXIV del 1995 che riproduce i primi dieci anni di verbali del Comitato Geologico dal 1868 al 1877. In essi sono rintracciabili le scelte precedenti e successive al Regio Decreto del 1873, oltre la bozza dello stesso Decreto. Per il dopo si conferma l’orientamento di acquisizione di carte d’insieme realizzate da noti esperti nella materia geologica, ove possibile auspiccate, sostenute o partecipate dai membri dell’Ufficio Geologico, attesa la decisione per la scelta della base topografica da utilizzare per la Grande Carta Geologica, già all’epoca di complessa definizione.

Cominciano a comparire carte in cui è espressamente citato il contributo più o meno diretto degli Ingegneri del Corpo delle Miniere ovvero dell’Ufficio Geologico. Così nella “Carta Geologica della Campagna Romana” del 1879 è descritto che la sua compilazione è effettuata su “domanda della Direzione di Statistica, dietro i migliori documenti tratti dalle carte del Prof. Ponzì, da lavori di altri geologi, e da alcune speciali verificazioni per cura dell’Ufficio Geologico”. La carta è pubblicata alla scala 1:250.000 e comprende lateralmente sezioni geologiche con esagerazione verticale 10x. La “Carta Geologica della Sicilia” alla scala 1:500.000 del 1883 ha una decisa partecipazione degli addetti al R. Corpo delle Miniere. Riporta infatti sul cartiglio che è stata “ridotta dalla Carte a 1:50.000 ed a 1:25.000 rilevate dal 1877 al 1882 dagli ingegneri del R. Corpo delle miniere” ed ancora che “la presente serve di quadro d’unione per la Carta Geologica di Sicilia stampata alla Scala di 1 a 100.000 in 27 fogli” (e purtroppo ancora oggi unica cartografia completa a scala minore dell’intera isola). Un ultimo esempio di queste partecipazioni ed affiancamenti a cultori della materia la “Carta Geologica dell’Isola d’Elba nella scala di 1:50.000” pubblicata nel 1885, che è stata “rilevata nel 1882 alla scala 1:10.000” dagli “operatori Ing.^{re} B. Lotti, Ajut.^{re} P. Fossen e per la parte petrografica Ing. E. Mattiolo” il tutto però “coll’alta direzione scientifica del Prof. G. Meneghini Pres.^{te} del R. Comitato Geologico”.

Anche queste carte fanno parte dell’ampio patrimonio della Biblioteca ISPRA cui è stata trasferita la ex Biblioteca del Servizio Geologico d’Italia consultabile come detto via web al sito www.isprambiente.gov.it nel settore “biblioteca ISPRA”.

1.3 Partecipazione attiva ad organismi internazionali

All’attività interna di raccolta delle informazioni geologiche e/o partecipazione alla acquisizione delle stesse a scala vasta, il Comitato Geologico e l’Ufficio Geologico affiancano un’ampia attività di partecipazione attiva ad eventi e congressi internazionali. Il primo senz’altro quello di Parigi il 1° Congresso Internazionale di Geologia tenuto dal 29 agosto al 4 settembre del 1878 presso il Palazzo del Trocadero e, come ricorda Cappellini nell’introduzione al II° Congresso Internazionale, nato da un’idea di un gruppo di geologi, riunitisi in comitato organizzatore, durante l’Esposizione Universale di Filadelfia del 1876 “con lo scopo di fissare delle regole per la costruzione di carte, la nomenclatura e la classificazione in geologia”.

L'evento ha subito un rilievo straordinario se, come si legge nel verbale delle adunanze del Comitato Geologico italiano, già dalla seduta del 29 gennaio 1877 (un anno e mezzo prima), al punto 3 del resoconto finale si legge “.. per rappresentare intanto l'Italia alla Esposizione e Congresso Geologico internazionale del 1878 in Parigi, oltre ai fogli del rilevamento regolare della Sicilia (di cui alla carta precedentemente cennata) si provveda tosto e nel miglior modo alla preparazione della Carta ... generale d'Italia al 1:600.000 ...” ed al 5° punto dello stesso resoconto “che per provvedere convenientemente ai lavori straordinari sovraccennati da mandare all'Esposizione del 1878 in Parigi occorre una somma di circa £ 16.000 cui si tratta in qualche modo di procurare”. Il resoconto è firmato dall'allora presidente F. Giordano.

Ben evidente dunque la necessità di allineamento e costruzione di regole generali condivise per l'acquisizione e rappresentazione delle informazioni geologiche. Saranno questi gli argomenti propri del Congresso di Parigi arrivando alla costituzione di appositi gruppi di lavoro per la definizione di nomenclature e segni per la formazione della carta geologica.

Le scelte operative saranno però assunte al II° Congresso Internazionale di Geologia che si terrà, con particolare soddisfazione per l'Italia oramai unita, a Bologna nel 1881. È bene ricordare che il Comitato Italiano nella Commissione Internazionale per l'unificazione delle procedure grafiche è presieduto da F. Giordano indicato come “Ispettore delle Miniere di Roma” e comprende J. Cappellini professore di geologia all'università di Bologna, l'organizzatore del II° Congresso Internazionale di Geologia. Dunque presenza diretta del responsabile del Comitato Geologico e/o dell'Ufficio Geologico della nuova nazione. Le decisioni assunte circa le nomenclature e, soprattutto per quanto di interesse del presente scritto, le decisioni di unificazione dei cromatismi sono contenute nell'ampio “Compte Rendu” della 2° sessione. Su questo argomento rinvio per maggiori approfondimenti a quanto descritto nel Quaderno n. 11 del Servizio Geologico d'Italia - Guida all'uso del Manuale Cromatico per la stampa delle Carte geologiche pubblicato nel 2007. Qui sinteticamente ricordo le varie proposte presentate ed esaminate dalla Commissione, ivi compresa quella utilizzata per la prima carta geologica d'Italia alla scala di 1:1.111.111 predisposta dall'Ufficio Geologico e stampata proprio in occasione del Congresso. Ma anche varie proposte per la definizione di segni convenzionali (in particolare miniere, cave ecc.) e raccomandazioni di ordine cartografico quanto mai attuali quali, ad esempio, la garanzia di leggibilità della base topografica in presenza di qualsiasi cromatismo geologico sovrapposto oppure quella di limitare al massimo le sovrapposizioni di trame che limitano la corretta lettura della base topografica. Inutile dire che ancor oggi a 130 anni dall'evento sono raccomandazioni attualissime. La decisione storica è però quella dell'unificazione dei cromatismi in ragione della cronoscala geologica adottata. La Risoluzione concernente la nomenclatura ed i colori votata nel Congresso (nelle sessioni del 27, 28, 29, 30 settembre e 1 ottobre - 1881 ndr-) diventerà il vero riferimento per la formazione e pubblicazione della cartografia geologica. In essa si stabilisce che nel Gruppo Secondario (Mesozoico) il Triassico sarà violetto; il giurassico blu (con la precisazione che il Lias sarà in blu scuro) ed il Cretaceo in verde; mentre il Gruppo del Terziario (Cenozoico) il colore Giallo con la precisazione “tanto più chiaro” in ragione del terreno più recente. Come si nota non sono assunte decisioni né per il Gruppo Primario né per quella dei Depositi Quaternari con decisione rinviata al Comitato per la Carta d'Europa (cui di seguito si accennerà). Decisioni però che non saranno più assunte con l'autorevolezza di un Congresso Internazionale con la conseguenza che le differenze sostanziali tra le carte delle varie nazioni saranno proprio quelle sui periodi geologici estremi.

Si è parlato di decisioni rinviate al Comitato per la Carta Geologica dell'Europa. È appunto una delle decisioni assunte in sede congressuale, quella della formazione di un riferimento cartografico europeo con la partecipazione di tutte le nazioni interessate. La carta alla scala 1:1.500.000 composta di 49 fogli più un quadro d'unione, sarà stampata dall'allora Ufficio Geologico della Prussia dal 1881 e completa-



Fig. 5 – Medaglia ricordo II° Congresso Internazionale di Geologia - Bologna 1881

Fig. 6 – Le 5 versioni del milione geologico nei 150 anni di Unità d'Italia

mente ultimata nel 1913. In merito proprio alla partecipazione dell'Italia alle carte d'insieme dell'Europa è bene ricordare che la collaborazione è tutt'ora in vigore. L'ultima è la fornitura dei dati geologici della penisola, questa volta in formato numerico, per la realizzazione della Carta Geologica dell'Europa alla scala 1:5.000.000 predisposta e stampata sempre a cura dell'Ufficio Geologico Tedesco nel 2005. Si conferma dunque la più che centenaria attività collaborativa con tutti i Servizi Geologici, europei e non solo, recentemente peraltro sfociata nella segreteria di Eurogeosurvey e nella partecipazione a One-Geology la carta geologica del mondo sul web in via di composizione (il dato italiano è già presente alla scala 1:1.000.000).

1.4 Le 5 versioni del milione geologico nei 150 anni

Una carta simbolo del trascorso cartografico dei 150 anni dall'unità d'Italia del Servizio Geologico è certamente la Carta Geologica alla scala 1:1.000.000. Negli anni si contano solo 5 pubblicazioni della carta d'insieme. La prima, già descritta, è stata presentata in occasione del II° Congresso Internazionale di Geologia di Bologna nel 1881, invero alla scala 1:1.111.111 - un decimetro per grado -, come applicazione della serie cromatica proposta dall'Ufficio Geologico per l'unificazione dei colori in geologia. Pubblicata a cura dell'Ufficio Geologico e "compilata sui lavori editi ed inediti di vari autori sino al 1881 con speciali verificazioni delle località meno conosciute". La seconda nel 1889, con colori che tendono ad allinearsi alle determinazioni assunte in occasione del II° Congresso di Bologna, è compilata "in base ai rilevamenti eseguiti dagli Ingegneri del Corpo Reale delle Miniere" oltre lavori di geologi italiani e stranieri ed è, per quanto riporta il cartiglio, "una nuova edizione assai migliorata" di quella precedente del 1881. Particolare non trascurabile è specificato che la "base topografica fu ricavata dalla carta in 6 fogli" alla

stessa scala pubblicata dall'Istituto Geografico Militare nel 1885 "con l'aggiunta di varie indicazioni interessanti la geologia". La terza nel 1931 "nuova edizione" con rifacimento generale della carta oramai cromaticamente allineata alla scala internazionale (ma ancora priva della tettonica) "curata dal Dott. Ing. Vittorio Novarese" anch'essa "compilata in base ai rilevamenti del R. Ufficio Geologico" e di altri autori come la precedente, in sei fogli distinti corrispondenti all'edizione del 1927 della carta topografica di pario scala IGM. Tenuto conto del periodo politico riporta vicino all'anno 1931 la dizione "X E.F." e compare il riconoscimento all'autore grafico, il collega "Disegnatore: A. Di Pasquale". Quella del 1961 che, come trascritto sulla stessa, è una rielaborazione con aggiornamenti della precedente del 1931. La nuova ed ultima versione, dopo una pubblicazione preliminare con modello topografico ombreggiato in occasione del Congresso Internazionale di Geologia di Firenze nel 2004 ed alla scala 1:1.250.000, è stata stampata, con la nuova base topografica semplificata derivata dal DB 1000 dell'IGM, in occasione del 150° dell'unità d'Italia e distribuita al Congresso FIST di Torino nel corrente anno 2011.

Il semplice raffronto delle legende presenti nelle varie carte testimonia chiaramente l'ampia evoluzione scientifica della materia dalla prima edizione ai giorni nostri. Da pochi sintetici elementi descrittivi di legenda della prima versione, ai quasi 40 tasselli del 1961 fino agli oltre 100 della versione 2011. Peraltro solo nell'ultima compaiono elementi della tettonica che non sono presenti in nessuna delle precedenti, ivi compresa quella del 1961 trattandosi di una rielaborazione con aggiornamenti di quella del 1931. L'ultima edizione, come si legge nella premessa della nota illustrativa allegata, "rappresenta la sintesi ragionata della cartografia geologica del territorio italiano pubblicata negli ultimi anni e, soprattutto, di quella resa disponibile nell'ambito del Progetto di cartografia geologica nazionale alla scala 1:50.000 (Progetto CARG)". Nella carta è presente uno Schema delle principali unità tettono-stratigrafiche per facilitare la lettura dei criteri adottati nella sua stesura. La legenda è in due lingue, italiano ed inglese, così come la breve Nota illustrativa. La base topografica per la parte emersa è stata redatta, grazie ad una convenzione IGM/ISPRA, unificando in unico elaborato la cartografia IGM, pubblicata interamente nel 2006 in 6 fogli, mentre la parte per la parte sommersa è stata fornita dall'Istituto Geografico della Marina di Genova con particolare dettaglio delle batimetriche per evidenziare le strutture morfologiche sommerse. Per maggiori dettagli si fa riferimento alla Nota Illustrativa allegata alla carta.

1.5 La collana cartografica dei 150 di Unità d'Italia

Si è già accennato che una delle prime parti del territorio nazionale ad essere rilevato con continuità e secondo precisi programmi è stata la regione Sicilia, come testimoniato nella carta d'insieme della stessa regione, in cui è riportato che il rilevamento, alle scale 50.000 e 25.000, è stato effettuato dal 1877 al 1882 dagli Ingegneri del R. Corpo delle Miniere. È da notare che in una prima fase il Comitato Geologico aveva previsto la pubblicazione di fogli alla scala 1:50.000 ma l'assenza di idonea base topografica, omogenea sul territorio nazionale, ha consigliato la riduzione alla scala 1:100.000. La scelta segue presumibilmente anche quella adottata dall'Istituto Geografico Militare di iniziare i rilevamenti per la scala 1:100.000 del territorio nazionale nel 1878 dopo l'emanazione della legge del 3 febbraio 1875 per la Carta Topografica d'Italia.

La base della Sicilia è comunque disponibile dal 1884 tenuto conto proprio che i primi fogli pubblicato della Carta Geologica d'Italia partono da questa data. Il foglio 249 Palermo (della Carta 1:100.000 dell'Istituto Geografico Militare - come riportato sulle carte geologiche -) come il 262 Monte Etna sono del 1884, il 269 Paternò ed il 270 Catania sono del 1885; così il foglio 244 Isole Eolie è del 1886. Tutti i rilevamenti geologici però sono genericamente indicati come realizzati tra il 1877 ed il 1882, come detto alla scala 50 o 25 mila. Anche qui la presunta influenza della base topografica stabilita dall'IGM di rilevare a maggior scale le aree densamente abitate mentre al 50.000 quelle con minor pressione an-

tropica. Con i medesimi criteri ma del decennio successivo sono rilevati e pubblicati gran parte dei fogli della regione Calabria.

Abbiamo iniziato la descrizione della collana cartografica della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 con le due regioni che, ancor oggi, hanno come cartografia geologica Ufficiale quella descritta degli anni dal 1884 al 1900 perché, non sono mai stati aggiornati se si eccettuano 6 fogli sui 27 della regione Sicilia degli anni dal 1946 al 1960. In realtà la situazione di aggiornamento della cartografia geologica del territorio nazionale alla scala in questione è certamente migliore di quanto potrebbe apparire dalle descrizioni fatte. Anzitutto i 271 fogli dell'IGM sono stati ridotti per accorpamento dal Servizio Geologico in circa 260, sia per non interrompere descrizioni di ambiti geologici particolarmente significativi (vedi il foglio 183-184 Isola d'Ischia - Napoli) ma anche per evitare stampe di fogli geologici la cui informazione è davvero limitata a modeste aree di costa (come il foglio 133-134 Ascoli Piceno-Giulianova). Ebbene dei citati 260 fogli della carta geologica alla scala 1:100.000 soltanto un foglio il 181 Tempio Pausania nella Regione Sardegna non è mai stato realizzato, mentre il 15% sono del citato periodo tra il 1884 ed il 1900; il 16,54% sono pubblicati nel periodo tra il 1901 ed il 1945. Il 15,38% dal 1846 al 1960 con netto incremento percentuale al 55,39 % tra il 1961 ed il 1980 dopo questa data sono stati stampati solo l'1,54% dei fogli (quattro della regione Sardegna). Come si nota dunque quasi il 60% dei fogli hanno date successive al 1961 nei termini di validità della cosiddetta "legge Sullo", emanata con il n. 15 il 3 gennaio del 1960, per accelerare la pubblicazione della Carta Geologica d'Italia. Dunque le conoscenze geologiche con cui sono realizzate la maggior parte della copertura nazionale alla scala 1:100.000 non possono certamente essere definite come arcaiche. Si tenga presente peraltro che con questa legge vengono pubblicati molti fogli in "seconda edizione" taluni certamente aggiornati dalle precedenti altri rilevati ex novo comunque allineati all'allora nuove teorie delle scienze della terra.

Scorrendo le carte facenti parte della collana editoriale è possibile ricostruire una vera miniera di informazioni a partire dall'evoluzione delle conoscenze geologiche all'epoca della pubblicazione, alle nomenclature adottate per i periodi geologici o per specifiche formazioni italiane, all'inserimento, man mano, di particolari conoscenze od elementi significativi dell'area in studio fino alle dizioni utilizzate nella testata editoriale in ragione delle nomenclature degli Enti coinvolti, delle citazioni di responsabili, rilevatori, cartografi fino all'indicazione dello stabilimento tipografico che ha materialmente stampato il foglio geologico.

Brevemente alcuni esempi. Il foglio 273 Caltagirone del 1885 riporta appena 21 tasselli di legenda e 5 segni convenzionali; tre di cave ed un generico "inclinazione degli strati" oltre la traccia delle sezioni (non presenti però nel foglio). Nella testata editoriale la sola scritta "Carta Geologica d'Italia" mentre a fianco del nome del foglio si precisa tra parentesi (Isola di Sicilia). L'Ente realizzatore (come oggi viene indicato) è presente con un bollo circolare al di sotto del campo carta "Ufficio Geologico" e "Roma" nel cerchio esterno divise da una coppia di "martelli da geologo" incrociati e, nel cerchi interno, la data 1885. È ancora precisato nello spazio per autori "Rilevato nel 1878-80 dall'Ing. R. Travaglia e nella terza parte più a levante dall'aiut.° M. Cassetti". Si precisa però al centro: "Alta direzione scientifica del Prof. G.G. Gemmellaro, Membro del R. Comitato Geologico". Nella carta le sigle delle varie formazioni sono riferite alle iniziali delle nomenclature dei periodi geologici (Miocene con m; Pliocene con p Eocene con e ecc.) mentre non risultano del tutto allineati i cromatismi che sono stati adottati nel II° Congresso Internazionale di Geologia di Bologna del 1881.

Il foglio n. 145 Avezzano stampato nel 1934 riporta anche la dizione (Anno XII, E.F.) mentre compare questa volta al centro in alto nella testata editoriale la scritta "R. Ufficio Geologico". Il foglio si compone di una sola colonna di legenda (quella a sinistra) con appena 15 tasselli e due soli segni convenzionali (inclinazione degli strati ed affioramenti di Bauxite) e non è ancora presente la sezione geologica al di

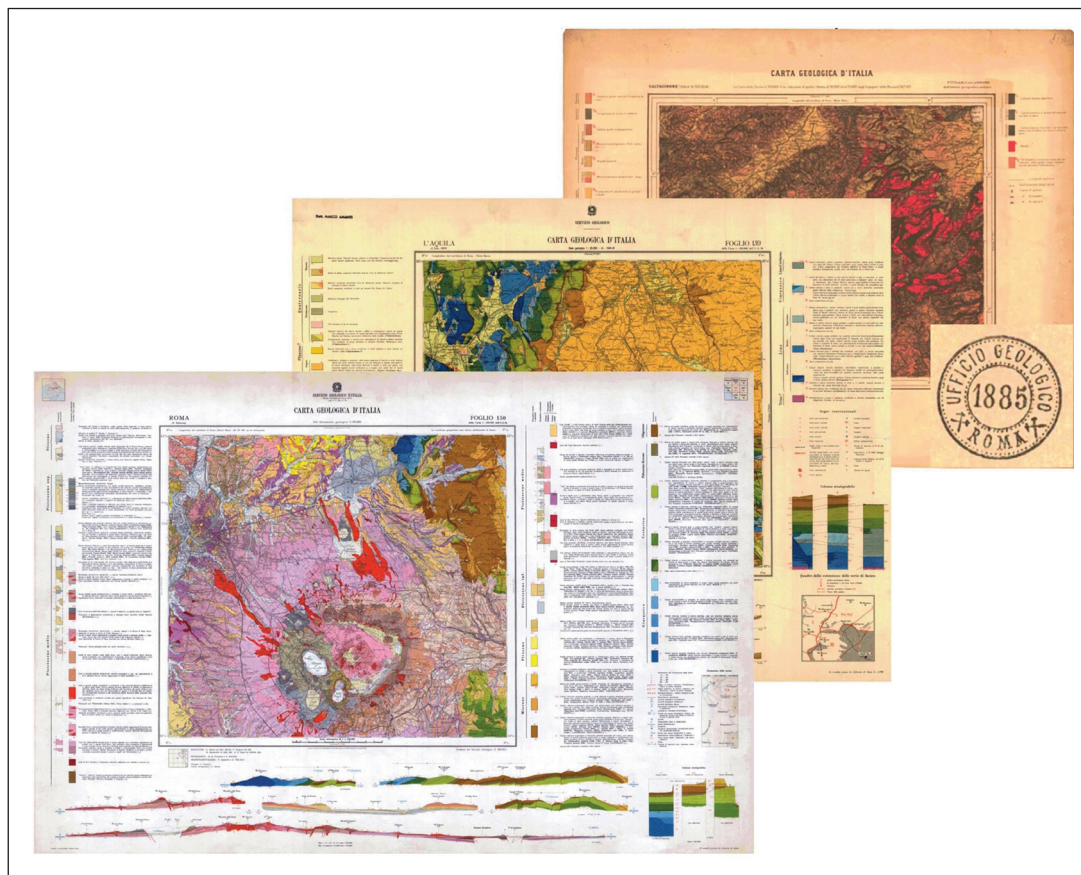


Fig. 7 – I fogli Caltagirone (1885); L'Aquila (1955) e Roma (1967) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000

sotto del campo carta. Autori semplificati in "Rilevamento dell'Ing. Dott. C. Crema; E. Morganti, dis.". Una curiosità è quella che il foglio confinante a nord è indicato come "L'Aquila degli Abruzzi".

Il Foglio 139 L'Aquila del 1955 comincia ad avvicinarsi in maniera piuttosto accentuata, ai contenuti della cartografia geologica ancora oggi adottata. Legenda estesa su due colonne, presenza delle sezioni geologiche (ben 5 nel foglio), delle colonne stratigrafiche e di un quadro di sintesi per indicare l'estensione "delle serie di facies". Compaiono i primi elementi di tettonica rappresentati come singola linea senza orientamenti e si contano ben 21 segni convenzionali (immersione strati con 6 differenziazioni ma anche tre tipologie di sorgenti). Nell'intestazione compare il logotipo della repubblica con il nuovo riferimento al "Servizio Geologico" mentre per gli autori è necessaria una cartina che indica la parte rilevata da ciascuno. Compare anche in basso a destra del campo carta "Direttore del Servizio Geologico: E. Beneo".

Del 1967 il foglio n. 150 Roma "seconda edizione" utilizzato come esempio per i circa 150 fogli alla scala 1:100.000 realizzati con la citata "legge Sullo". Colonne di legenda ampliate a tre per la quantità di informazioni riportate; tasselli posizionati in colonne distinte in funzione dell'appartenenza delle singole formazioni (marine, continentali, vulcaniche in "sabato" e "laziale"); ben 6 sezioni geologiche. Tra gli autori compaiono, oltre i rilevatori, anche quanti hanno effettuato speciali studi (in questo caso petrografia

e micropaleontologia) mentre nella testata editoriale compaiono "l'Italietta" con l'ubicazione del foglio ed il quadro d'unione con numeri e nomi dei fogli a margine. La nuova testata editoriale comprende però un elemento fondamentale per il futuro della cartografia geologica: l'indicazione, subito sotto il logotipo della Repubblica, del Servizio Geologico d'Italia quale "Organo cartografico dello Stato" ai sensi della "legge 2.2.1960 n. 68" (sul foglio invero è indicato erroneamente il giorno 9).

1.6 Il Servizio Geologico Organo Cartografico dello Stato

Il riconoscimento dell'impegno e dell'attività, all'epoca già quasi centenaria, avviene nel 1960 con l'inserimento del Servizio Geologico d'Italia tra gli Organi Cartografici dello Stato unitamente all'Istituto Geografico Militare di Firenze, all'Istituto Idrografico della Marina di Genova, all'allora Sezione fotocartografica dello Stato Maggiore oggi CIGA Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche di Pratica di Mare ed all'allora Amministrazione del catasto e dei servizi tecnici erariali oggi Agenzia per il Territorio di Roma. Tutti i fogli geologici pubblicati dopo la legge 2.2.60 n. 68 saranno indicati come "Carta Ufficiale di Stato" secondo la specifica dell'art. 1 della stessa che prevede che questa stampigliatura venga impressa, a cura dell'ente produttore, sulle carte "pubblicate da un ente cartografico dello Stato e dall'ente stesso dichiarate ufficiali".

È il caso qui di dare una panoramica dell'attività cartografica del Servizio Geologico in parte consolidata nel trascorso degli anni, in parte dovuta ad evoluzioni delle materie attinenti le scienze della terra. La scala "europea" (più piccola del "milione") con la collaborazione diretta con gli altri Servizi Geologici europei ricordiamo quelle citate del 1:500.000 del 1913 e del "5 milioni" pubblicato nel 2005 sempre a cura del Servizio tedesco. La descritta scala 1:1.000.000 pubblicata in 5 versioni nei 150 anni di unità d'Italia. L'avvenuta pubblicazione della geolitologica alla scala 1:500.000 in cinque fogli e le carte regionali alla scala 1:250.000 (Lombardia, Veneto, Umbria, Marche e Sardegna poi sospesa per evitare possibili conflitti con le competenze regionali). La scala 1:100.000 è stata ampiamente trattata nel capitolo precedente ed è stata completamente ultimata con il finire degli anni 80 (escluso come detto il foglio Tempio Pausania). La nuova scala 1:50.000 che è l'attuale obiettivo di lavoro del Servizio attraverso il Progetto CARG di cui si dirà a breve. Serie di carte sperimentali geomorfologiche, idrogeologiche, di pericolosità ecc. e la nuova carta geologica dei Mari Italiani alla scala 1:250.000 di cui è pubblicata l'intera cartografia del mare Adriatico. In collaborazione con l'ufficio di geofisica serie di carte gravimetriche ed aeromagnetiche a scale diverse. In ultimo le attività di divulgazione dei dati cartografici numerici attraverso il web con appositi spazi dedicati alle collane cartografiche principali, la partecipazione a progetti internazionali quale One-Geology e la creazione e gestione di un portale cartografico per la consultazione online delle informazioni territoriali connesse con la banca dati acquisita attraverso il progetto CARG.

1.7 La nuova carta geologica d'Italia

È proprio il progetto CARG (acronimo CARta Geologica) l'attività principale che attualmente impegna il Servizio Geologico d'Italia per la formazione della nuova carta geologica del territorio nazionale alla scala 1:50.000. Il rilevamento a questa scala inizia intorno al 1971 dopo il completamento della copertura alla scala 1:100.000. I prodotti però, causa la mancanza di fondi, si fermano a meno di quindici fogli di contenuto sostanzialmente sperimentale. Il nuovo finanziamento arriva con la legge 67/88 con il quale si provvede all'attivazione del nuovo rilevamento per 69 fogli del territorio nazionale (66 fogli geologici; 1 geomorfologico; 1 geologia marina al 250.000 ed 1 carta rischio geoambientale). È anche la contestuale riorganizzazione delle modalità di rilevamento della Carta Geologica con il coinvolgimento di tutte le Regioni, le Province Autonome, le principali Università ed Enti di ricerca quali il CNR e la ricostruzione di un Comitato Geologico con compiti di indirizzo e supervisione affiancato da numerosi co-

mitati di Area (Alpi, Appennini, Vulcanico, Metamorfico ecc). Con successive leggi di finanziamento tra le principali, in termini di consistenza economica, la n. 305 e 438 del 1989 e la n. 226 del 1999 complessivamente i fogli finanziati raggiungono, quelli geologici, le 255 unità a cui vanno aggiunti 14 fogli geotematici (geomorfologici, di pericolosità per franosità ecc.) e 6 alla scala 1:250.000 di geologia marina ed altre attività strumentali e di supporto. Il finanziamento sfiora quasi 100 milioni di Euro se si sommano agli 82 milioni circa dello Stato quelli resi disponibili dalle Regioni o dagli altri contraenti del Progetto. In termini di superficie si copre in questo modo circa il 40%, in termini di raccolta delle informazioni geologiche, dei 652 fogli previsti nella carta topografica di pari scala dell'IGM. Con il Progetto CARG sono stati pubblicati alla data odierna 105 fogli geologici, 6 geotematici (geomorfologici, di pericolosità ecc) e 6 di Geologia Marina alla scala 1:250.000. Sono completati ed in attesa di stampa oltre 30 fogli geologici alla scala 1:50.000 ed un foglio geomorfologico. Quasi tutti i restanti fogli finanziati sono comunque in fase finale di rilevamento se non già in corso di allestimento alla stampa.

I prodotti cartografici ottenuti, recuperando parte delle indicazioni di quelli sperimentali citati per la stessa scala, sono generalmente composti su tre colonne di legenda con fogli impostati su una griglia di piega tale da essere contenuta in un formato UNI A5 (21 x 14,8 cm in sostituzione della precedente "busta americana"). Contengono obbligatoriamente una Nota Illustrativa prevista in circa 160 pagine e sono raccolti in un cofanetto che lega, a livello editoriale e distributivo, i due o più prodotti (si parla di più prodotti in presenza di fogli di sottosuolo per le aree di pianura).

Nonostante queste cifre il progetto ha avuto una gestazione non semplice scontando la necessità di definire una serie di norme per garantire il medesimo approccio all'acquisizione del dato, alla sua interpretazione ed alla sua restituzione da parte dei citati numerosi contraenti esterni. È stato necessario dedicare una specifica collana editoriale proprio alla raccolta e pubblicazione di queste normative. La scelta è caduta sulla collana dei Quaderni arrivata alla "serie III" perché dedicata originariamente ad interventi scientifici con necessità di pubblicazione in tempi ristretti (da qui la stampa in solo bianco e nero), poi utilizzata per raccolta di normative sui vari tematismi delle Scienze della Terra (un numero è dedicato alle informazioni e rappresentazioni di carte idrogeologiche) ed infine dedicata esclusivamente, la serie III, alle normative CARG ed ai suoi aggiornamenti. Dal 1988 sono stati pubblicati ben 12 volumi sui vari aspetti dal rilevamento alla redazione cartografica ed alla definizione dei contenuti del dato numerico.

Per quanto di interesse di questo scritto ben tre sono dedicati esclusivamente alla rappresentazione cartografica, pur precisando che quasi tutti i quaderni contengono comunque indicazioni sulla gestione grafica delle informazioni connesse agli elementi scientifici da rappresentare. Il Quaderno n. 2 del 1996 contiene normative per l'allestimento cartografico del generico foglio geologico proponendo il modello di base della cosiddetta inquadratura marginale e la prima libreria organica dei simboli geologici realizzata con sistemi numerici. Il Quaderno n. 10 del 2007 riporta i criteri compositivi e la corposa libreria dei simboli per l'allestimento della generica carta geomorfologica alla scala 1:50.000 (anche questa vista come collana cartografica i cui numeri dovranno corrispondere alla omonima cartografia dell'IGM). Ed il Quaderno n. 11 del 2007 con la guida all'uso del Manuale Cromatico di riferimento per la stampa delle carte geologiche e la descrizione dei criteri per la composizione dell'impianto colori del singolo foglio. Nel 2009 è stato pubblicato il Quaderno n. 12 che, al fascicolo I°, riporta l'aggiornamento della libreria dei simboli presentata nel quaderno n. 2 del 1996 contestualmente all'allineamento con la Banca Dati geologica contenuta nel Quaderno n. 6 del 1997.

Abbiamo descritto brevemente solo i Quaderni di normative CARG dedicati espressamente alla rappresentazione cartografica, sono normati però altri aspetti del Progetto CARG. Dalla guida al rilevamento del 1992, la prima pubblicazione di questa natura, agli aspetti propri delle carte geotematiche, geomorfologiche del 1994, idrogeologiche del 1995, geologica dei mari italiani del 2002 fino al neces-

Fig. 8 – La nuova Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: esempi di pubblicazioni del Progetto CARG

sario approfondimento di specifici aspetti di classificazione geologica, con i 7 fascicoli del Quaderno n. 7 dedicati al Catalogo delle formazioni, e la guida italiana alla classificazione e alla terminologia stratigrafica nel Q. 9 del 2003. Infine i due Quaderni dedicati all'informatizzazione dei dati geologici il n. 3 del 1995 ed il citato n. 6 del 1997 (aggiornato con il Q. 12 del 2009).

Lo scopo e la necessità di dettare normative è quello di mantenere l'omogeneità, per quanto possibile, dei complessi prodotti relativi alle collane cartografiche in particolare quella del Progetto CARG che, come detto, è attuata da Contraenti esterni con i quali sono state attivate Convenzioni od Accordi di Programma. La differenza con la produzione nei cento anni del 100.000, almeno per quanto riguarda la composizione cartografica, sta nel fatto che essa era effettuata dai cartografi del Servizio Geologico

che seguivano interamente l'iter del foglio dal prelievo dei limiti sulla tavoletta di campagna del geologo, alla costruzione e registrazione del dato geologico sul "calcopallido" (pellicola con riportata a rovescio e con toni leggeri la base topografica), fino alla definizione dell'impianto colori del foglio e alla gestione in fase di stampa con l'approvazione dei singoli timbri/toni cromatici. Nel sistema CARG parte di questo iter è demandato al contraente esterno al quale è stato necessario fornire normative di orientamento proprio per garantire l'omogeneità del prodotto sia della parte propriamente scientifica che di quella di realizzazione cartografica.

Come si potrà verificare se si approfondiscono i criteri e gli obiettivi contenuti nelle norme CARG, gran parte delle stesse derivano o sono state consigliate tenendo conto delle esperienze pregresse del Servizio Geologico d'Italia nel trascorso dei 150 anni della sua attività. Per quanto riguarda gli aspetti cartografici certamente il recupero di impostazioni di inquadratura, con la centralità del campo carta in relazione alla posizione delle legende, dovuto, in parte, alla disposizione geografica della penisola, con dimensioni dell'area rappresentata nel foglio alla scala 1:50.000, superiore di oltre 9 cm tra il foglio più a nord e quello a minor latitudine. Ma anche la ripetizione della nomenclatura acquisita negli anni: "inquadratura marginale" (composizione di tutti gli elementi contenuti nel foglio); "campo carta" (area geografica del foglio); "impianto colori" (scelta dei cromatismi del foglio) ecc. pur se oggi tutti questi elementi si realizzano con strumenti totalmente diversi da quelli di un tempo. In ultimo la doverosa conferma dell'impianto colori secondo i criteri internazionali stabiliti nel Congresso di Bologna del 1881 che, pur nel variare della tecnologia di stampa, sono stati mantenuti nei criteri cromatici definiti per i vari periodi e nelle modalità applicative in relazione alla accentuazione degli stessi se meno recenti. Nel 2002 è pubblicata la versione definitiva del Manuale Cromatico e nel 2007 il Quaderno per la descrizione delle indicazioni applicative dello stesso.

1.8 Il futuro 150 anni dopo l'Unità d'Italia

A conclusione del presente intervento non poteva mancare uno sguardo sul futuro, Siamo oramai nel periodo successivo ai 150 anni dall'Unità d'Italia. Moltissime certamente le novità ma, come detto e come spero di aver evidenziato con il presente scritto, anche quello che oggi chiamiamo futuro dipende molto dall'esperienza passata. Così come criteri e metodi di rilevamento sono visibilmente evoluti dalle prime carte del secolo precedente, con pochissime descrizioni di legenda, a quelle attuali, con numerose unità di legenda, seguendo di pari passo l'evoluzione delle scienze della terra, altrettanto cambiato il percorso della cartografia passata dalla pietra litografica, con veri virtuosismi degli addetti per stampare un solo colore la volta, alle macchine offset pluricolore a centratura automatica di oggi semplificando notevolmente procedure, tempi e, non ultimo, costi realizzativi. Per quest'ultima in particolare, non solo o semplicemente una evoluzione di macchine o mezzi tecnologici ma una finalizzazione della migliore tecnologia dei vari periodi storici utilizzata per migliorare sempre di più il prodotto finale. Dalla realizzazione della matrice di stampa con la pietra litografica alla grande evoluzione della fotoincisione oggi già superata, proprio in questo ultimo decennio, dalla matrice elettronica possibile solo con l'ausilio di sistemi numerici. È questa la scommessa che si intravede oggi per il futuro: l'adozione piena dei sistemi numerici per la produzione di cartografia.

E non può non essere rammentato qui che il Progetto CARG per la realizzazione della nuova carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 nacque nel 1988 con l'inserimento, tra i vari "oggetti" da predisporre da parte dei contraenti esterni incaricati della loro realizzazione, di una Banca Dati geologica. Posso garantire, per averlo vissuto di persona, che all'epoca la cosa fu digerita da tutte le professionalità piuttosto male: il rilevatore che, scandalizzato, si poneva il problema di trasformare il suo libretto di campagna in "gelide" tabelle di dati; il cartografo che iniziava appena ad utilizzare il computer, con semplicissimi pro-

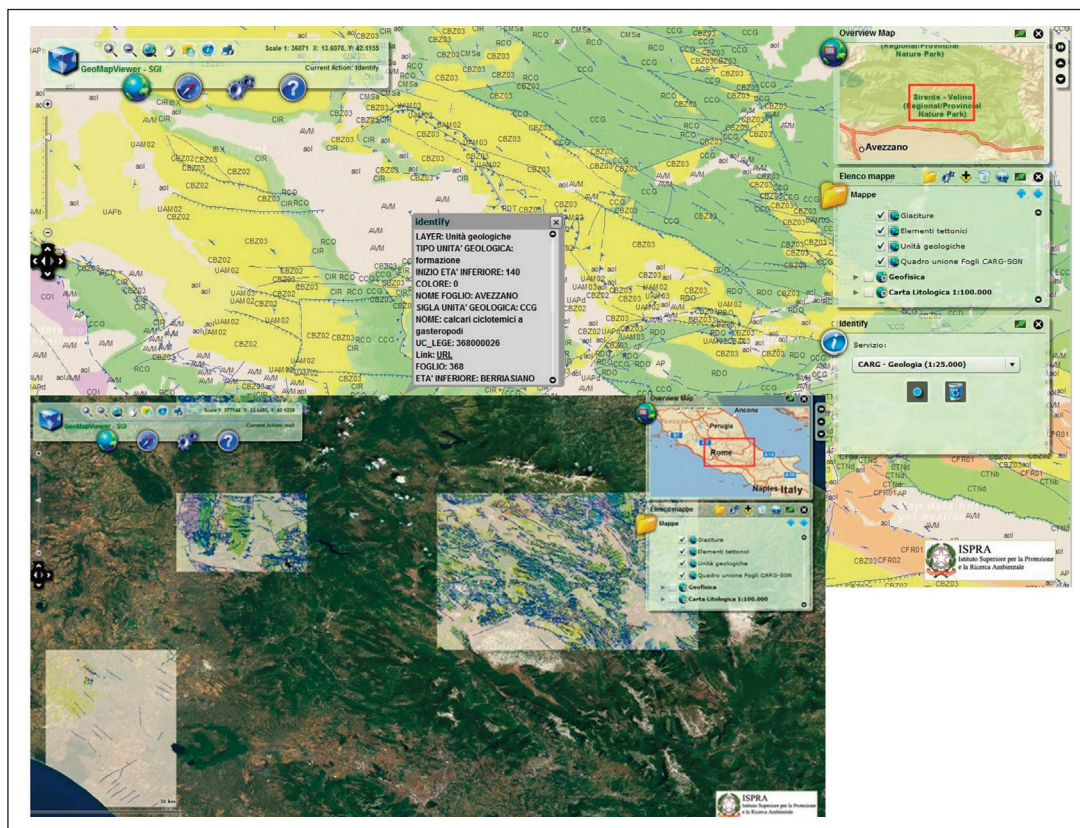


Fig. 9 – Il Portale del Servizio Geologico d'Italia per la consultazione web della Banca Dati geologica del Progetto CARG

grammi di grafica davvero primordiali, e guardava alla complessità della gestione del foglio geologico come se davvero si trattava di un'altro pianeta, fino alla “nuova” figura professionale dell'informatico che mal sopportava molteplicità decisionali in situazioni scientifiche pressoché sovrapponibili. Per far capire la complessità della questione e la necessità di una “digestione” da parte di tutte le professionalità interessate, basta ricordare che ci sono voluti 9 anni per definire i primi contenuti della Banca Dati geologica del Progetto CARG (Quaderno n. 6 del 1997 dopo un primo approccio con il Quaderno n. 3 del 1995).

Eppure è successo anche questo nei 150 anni dall'unità d'Italia nelle attività del Servizio Geologico già dal 1960 Organo Cartografico dello Stato. A ripensarci oggi viene quasi da sorridere se si immagina che il sistema informativo della cartografia geologica CARG è diventato un vero riferimento a livello nazionale per la fornitura di dati geologici con sistemi numerici. E già da qualche tempo possiamo apprezzare la visualizzazione cartografica dei dati numerici della Banca Dati del Progetto attraverso il Portale del Servizio Geologico d'Italia (www.isprambiente.gov.it alla voce Portale del Servizio Geologico d'Italia). La necessaria divisione tra dati non georiferiti con la presentazione di tutti i fogli pubblicati nelle collane cartografiche 100.000 e 50.000 con leggibilità, in apposito spazio grafico, della legenda geologica, e quelli geograficamente orientati, propri della Banca Dati CARG, proposti su base topografica modello “google maps” con scelta tra satellitare, stradale e topografica. Certo ancor oggi dal suo primo debutto

(2004) chi è abituato alla fruizione della cartografia geologica come tramandata nel trascorso dei 150 anni non si ritrova facilmente nella visualizzazione proposta dal Portale. Come in quasi tutti i portali cartografici si rilevano i problemi che ben evidenzia A. Favretto nel contributo sul Bollettino AIC n. 135 del 2009 "La carta tra la mappa digitale e l'informazione virtuale. Contributo al dibattito sul futuro della cartografia", dovuto in gran parte alla mediazione tra qualità dell'informazione e sua velocità nella restituzione via web. Certamente è al miglioramento di questa visualizzazione "virtuale" cui dovrà tendere, almeno per il prossimo futuro, l'attività dei cartografi del Servizio Geologico tenuto conto che le aspettative, ancorché oggi resta insuperato il primato - ma anche la validità giuridica - di quanto prodotto su "carta" se non altro per il pregresso di tempo per il suo affinamento, sono comunque quelle di visualizzare il dato geologico su media digitale. La disponibilità di cartografia anche geologica in qualsiasi momento, situazione e posizione geografica ci si trovi, non può non diventare la vera scommessa per il futuro. Avere nel proprio media portatile (computer, telefono, tavoletta) a disposizione con un click tutti i 650 fogli circa della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 una volta pubblicati, insieme ai dati di complemento (nota illustrativa) o di supporto (sondaggi, ecc.), è quanto meno più agevole che portarsi appresso tutti i fogli stampati dentro la propria ancorché capiente valigia.

Bibliografia

- ARTIOLI G.P. et alii (1997), *Carta Geologica d'Italia – 1:50.000 Banca dati Geologici – Linee guida per l'informatizzazione e per l'allestimento per la stampa dalla banca dati* – Quaderni serie III n. 6 – Servizio Geologico d'Italia.
- BALDACCINI L. (1911), *La carta geologica d'Italia* in Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia – Serie V, Vol. II Fascicolo 2°, pp. 99-169.
- CARA P. et alii (1995), *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 – Guida all'informatizzazione* in Servizio Geologico d'Italia, Quaderni serie III – Vol. III°.
- CARUSONE A., MORRONI E., ZANFRÀ S. (a cura di) (1996), *La carta geologica d'Italia. Un itinerario bibliografico* Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dip. Per i Servizi Tecnici Nazionali, Biblioteca – IPZS – Roma.
- COMMISSIONE PER IL PROGETTO DI LEGGE SULLA CARTA GEOLOGICA (1882), *Verbal delle sedute 6, 7, 8 marzo 1882* in Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia – Serie II° anno I° Atti Ufficiali – Vol. 13 – pp. 37-63.
- CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL A BOLOGNE (1882), *Guide a l'exposition geologique et paleontologique Bologna 1881* – Carte italiane esposte pp. 45 - 48 – Bologna.
- CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL (1882), *Compte Rendu de la 2° Session Bologna 1881* – Resolutions Concernant la nomenclature et les couleurs – Bologna.
- CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL (1882), *Compte Rendu de la 2° Session Bologna 1881* – Resolutions votees par le congres geologique international – Bologna.
- CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL (1882), *Compte Rendu de la 2° Session Bologna 1881* – Rapports des commissions internationales – Bologna (in particolare: N. 11 – Unification des procedes graphiques en geologie a cura del segretario della commissione internazionale Renevier E., pp. 75 – 109).
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE – COMMISSIONE PER LA CARTOGRAFIA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA (a cura del) (1992), *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 – Guida al Rilevamento* in Servizio Geologico d'Italia, Quaderni serie III Vol. I°.

- COSCI M., FALCETTI S., TACCHIA D. (1996), *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Guida alla rappresentazione cartografica* – Quaderni serie III n. 2 – Servizio Geologico d'Italia.
- DE STEFANI C. (1882), *Osservazioni sulla carta geologica d'Italia pubblicata in occasione del Congresso di Bologna* in Bollettino del Società Geologica italiana Vol. I – 1882 – da pag 162.
- GIORDANO F. (1882), *Relazione annuale dell'Ispettore Capo al Comitato Geologico sul lavoro della carta geologica (1881-1882)* in Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia – Serie II° anno I° Atti Ufficiali – Vol. I3 – 1882, pp. 9-36.
- JACOBACCI A. (1975), *Il centenario del Servizio Geologico* in Bollettino del Servizio Geologico d'Italia – Vol XCIV.
- LAURETI L. (2002), *La cartografia mondiale nel XX secolo* in L'Universo – Anno LXXXII n. 5, pp. 688 – 703 – Istituto Geografico Militare - Firenze.
- MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO – Direzione Generale delle Miniere – Servizio Geologico d'Italia (1968), *Impianto generale dei colori per la stampa dei fogli geologici*.
- RENEVIER E. (1881), *Le Congres Geologique International de Bologne – settembre e ottobre 1881* in Archives des sciences physiques et naturelles – 3 periode – tom. 6 1881 : 525-556.
- RENEVIER E. (1881) – *Rapport du Comité Suisse sur l'unification de la nomenclature - Congres Geologique International de Bologne – 1881* in Archives des sciences physiques et naturelles – 3 periode – tom. 5 1881, pp. 497-512.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1881-2011), *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:1.000.000* (o prossima) – N° 5 carte geologiche d'insieme pubblicate negli anni 1881; 1889; 1931; 1961; 2011 – Biblioteca APAT – Roma Via Curtatone, 3.
- SPERANDIO S., ZANFRÀ S. (1995), *Primi programmi per la carta geologica d'Italia – Verbalì delle adunanze del Regio Comitato Geologico d'Italia negli anni 1868-1877* in Bollettino del Servizio Geologico d'Italia – Supplemento al Vol. CXIV.
- TACCHIA D. (2007), *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 – Guida all'uso del Manuale Cromatico di riferimento per la stampa delle Carte Geologiche* – Quaderni serie III n. 11 – Servizio Geologico d'Italia.

LA RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO È GEOMATICA!

GEOGRAPHIC RAPPRESENTATION IS GEOMATICS!

Mario A. Gomasasca*

Riassunto

Le attività nell'ambito dell'Informazione Geografica sono in rapida espansione e, anche se esiste una scarsa conoscenza del come utilizzare correttamente le potenzialità a disposizione, settori economici sempre più ampi accedono all'utilizzo di dati rilevati a terra con procedure di posizionamento satellitare, con la fotogrammetria tradizionale e digitale, il laser scanning ed il telerilevamento multi e iperspettrale da aereo e da satellite con (immagini a diverse risoluzioni geometriche, spettrali e temporali) ed alle informazioni che da essi derivano gestibili in Sistemi Informativi Territoriali e Sistemi di Supporto alle Decisioni.

Si tratta di grandi quantità di dati che devono essere necessariamente organizzate, elaborate, gestite, ed utilizzate in tempi brevi per una corretta rappresentazione e conoscenza della situazione territoriale. La Geomatica (*geos*: Terra, *matica*: informatica) è in grado di soddisfare queste esigenze.

Nella relazione vengono brevemente descritte le componenti fondamentali della Geomatica ed alcuni strumenti di crescente utilizzo quali il telerilevamento, il laser scanner, la fotogrammetria digitale e i sistemi di posizionamento.

Abstract

From classical geography, scientific activities in Earth Observation have undergone a rapid expansion, and more and more economic sectors tend to employ territorial data acquired by ground survey, global satellite positioning systems, traditional and digital photogrammetry, multi- and hyperspectral remote sensing from airplane and satellite, with images both passive optical and active microwave (radar) at different geometric, spectral, radiometric and temporal resolutions, although there is still only limited awareness of how to use all the available potential correctly. The resulting data and information are represented in digital and numerical layers managed in Geographical Information Systems and Decision Support Systems, often based on the development of Expert Systems.

*Such a large amount of data must necessarily be organized, processed, handled and used without delay for a correct representation of the territorial situation. These elements must be processed in an interdisciplinary and interoperable manner, and the discipline of Geomatics (*geos*: Earth, *matics*: informatics) can satisfy such requirements.*

In the following are briefly described the fundamental components of Geomatics and some instruments of growing interest such as remote sensing, laser scanning, digital photogrammetry and global positioning systems.

* Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente - Via Bassini, 15
20133 Milano - E-mail: gomasasca.m@irea.cnr.it

I. Geomatica

La Geomatica è definita come un approccio sistemico integrato multidisciplinare per selezionare gli strumenti e le tecniche appropriate per acquisire, integrare, trattare, analizzare, archiviare e distribuire dati spaziali georiferiti in un flusso di lavoro digitale continuo.

Nata nell'Università di Laval in Canada nei primi anni ottanta, la Geomatica ha presto confermato la precisa cognizione che le crescenti potenzialità offerte dal calcolo elettronico stavano rivoluzionando le scienze del rilevamento e rappresentazione e che la già in crescita video-grafica era compatibile con il trattamento di quantità impensabili, fino al momento, di dati. La rivoluzionaria intuizione di quel periodo fu imperniata sulla georeferenziazione di tutto ciò che è posizionato sul nostro pianeta.

Le discipline e le tecniche che la costituiscono sono:

- *Informatica*: studio e sviluppo degli strumenti tecnologici (*hardware*) e di metodi, modelli e sistemi (*software*) che consentono l'elaborazione e la gestione di informazione.
Gli attuali dispositivi o processori di applicabilità generale (*general purpose*) sono in grado di memorizzare sia un insieme di dati che un insieme di operazioni o *istruzioni*, e di eseguire autonomamente tali operazioni in successione operando sui dati, attraverso la definizione di *programmi*, cioè le successioni delle operazioni da compiere.
- *Geodesia*: studio della forma e delle dimensioni della Terra.
- *Topografia*: l'insieme delle procedure del rilievo diretto del territorio
- *Cartografia*: rappresentazione grafica o numerica di zone più o meno ampie della superficie terrestre secondo regole prefissate.
- *Fotogrammetria*: analisi metrica degli oggetti effettuata sulle immagini fotografiche opportunamente scattate.
- *Fotogrammetria digitale*: analisi metrica degli oggetti effettuata su immagini digitali opportunamente riprese.
- *Telerilevamento*: acquisizione digitale a distanza di dati riguardanti il territorio e l'ambiente nonché

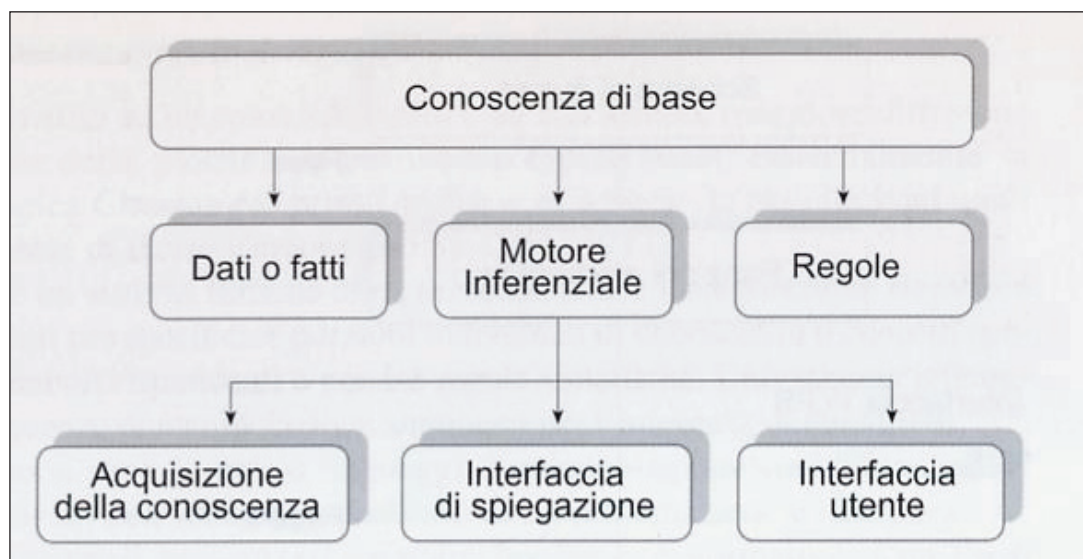


Fig. 1 – Schema di un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS)

l'insieme dei metodi e delle tecniche per la successiva elaborazione e interpretazione (questa definizione ben si presta anche per la fotogrammetria digitale).

- *Sistemi Informativi Territoriali (SIT)* o GIS (*Geographical Information System*): potente insieme di strumenti in grado di accogliere, memorizzare, richiamare, trasformare, rappresentare ed elaborare dati spazialmente riferiti.
- *Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS)*: costituiti da sistemi informativi molto complessi basati sullo sviluppo di sistemi esperti in grado di creare scenari possibili attraverso la modellizzazione della realtà e di offrire una scelta di soluzioni al decisore.

In questo ambito stanno prendendo sempre maggiore importanza, in modo interdisciplinare, i sistemi di posizionamento globale, il rilevamento del territorio con laser scanner, la cartografia e la fotogrammetria digitale, il telerilevamento da aereo e da satellite con elevate risoluzioni geometriche, spettrali, radiometriche e temporali, ottico e radar.

2. Il Telerilevamento

Il telerilevamento comprende le tecniche che permettono di trarre informazioni, da una realtà posta ad una nota distanza dal sensore.

Nell'uso attuale il termine Telerilevamento, o Remote Sensing, indica l'acquisizione a distanza di dati riguardanti il territorio e l'ambiente nonché l'insieme dei metodi e delle tecniche per la successiva elaborazione e interpretazione.

Il principio del Telerilevamento si basa sulla capacità di differenziare il maggior numero possibile di elementi o oggetti sul territorio (suolo, vegetazione, acqua, urbanizzato, ecc.) cercando di descriverne le caratteristiche spettrali alle diverse lunghezze d'onda a cui sono sensibili i diversi sensori, compatibilmente con la loro risoluzione spaziale.

La raccolta e la distribuzione delle informazioni è resa possibile dallo sviluppo delle tecniche relative ai sensori, alla trasmissione a distanza dei dati ed alla loro elaborazione. I sensori consentono la misura a distanza, la quale è basata essenzialmente sul comportamento delle superfici dei corpi relativamente alle onde elettromagnetiche nel visibile, nell'infrarosso e nelle microonde. Tali misure sono indirizzate al riconoscimento indiretto della struttura degli elementi territoriali o al rilevamento di alcune caratteristiche fisiche come, ad esempio, la temperatura o come la distribuzione spaziale di un elemento. In questo senso il Telerilevamento consente oltre ad un'analisi qualitativa e descrittiva delle immagini anche un'analisi quantitativa eseguibile, a volte, automaticamente.

Benché esistano attualmente varie limitazioni all'uso del Telerilevamento ai fini territoriali ed ambientali, tale tecnica non rappresenta semplicemente un contributo aggiuntivo a metodologie di indagine in situ di per sé esaustive, ma si inserisce nello scenario della pianificazione territoriale e nella gestione delle risorse terrestri come uno strumento che permette lo studio e la comprensione di fenomeni in altro modo non investigabili e soprattutto può rappresentare un moderno ed efficace strumento di controllo delle dinamiche ambientali.

I problemi tecnici di ripresa e rappresentazione sono ormai in via di risoluzione operativa, mentre restano aperti i problemi di una buona comprensione delle potenzialità e dei limiti di queste tecniche da parte di chi è chiamato ad amministrare il territorio nazionale, regionale, provinciale, comunale e del territorio consorziato.

Le caratteristiche fondamentali che stanno alla base della utilità del telerilevamento come fonte di informazioni georiferibili sono:

- *sinotticità*: visione di porzioni di superficie diverse del territorio altrimenti non ottenibile con tecniche tradizionali

- *ripetibilità*: osservazioni cicliche, o periodiche, di una data situazione territoriale che consentono confronti temporali
- *aggiornabilità* dei dati raccolti.

Le immagini satellitari offrono informazioni di carattere ambientale su di un'area con un periodo di gran lunga inferiore all'anno. Questo dà la possibilità di redigere cartografia tematica aggiornata, il cui unico limite è rappresentato dal vincolo che la risoluzione spaziale dello strumento di ripresa utilizzato impone alla precisione geometrica della mappa stessa. Certamente, infatti, quando è necessario un aggiornamento tematico delle variazioni tra due distinti momenti, su una superficie anche ampia il Telerilevamento è insostituibile. La cartografia ottenuta con metodi di rilevamento convenzionali, con il suo elevato grado di correttezza geometrica, compensa ed integra la carenze informative delle immagini satellitari.

Dagli strumenti utilizzati per la raccolta di informazioni possono essere tratte:

- *misure*: rilevabili da radiometri, spettrofotometri, scatterometri
- *immagini*: acquisibili da camere fotografiche, o fotocamere, tradizionali e digitali, strumenti a scansione, termocamere.

Nell'ambito degli strumenti si effettua un'ulteriore distinzione tra:

- *sensori passivi*: si limitano a registrare l'intensità con cui è riflessa, assorbita o trasmessa l'energia elettromagnetica emessa da una fonte esterna (Sole, Terra) e incidente sulla superficie investigata. Tra questi: le fotocamere, gli strumenti a scansione, le termocamere e le telecamere
- *sensori attivi*: quando gli stessi strumenti di ripresa emettono radiazioni captandone il segnale di ritorno (Radar e le camere fotografiche con flash).

I sistemi RADAR (*R*adio *D*etection *A*nd *R*anging) rispetto ai sensori ottici, che utilizzano il Sole quale sorgente di radiazione esterna, sono essi stessi la sorgente di energia. Il segnale, trasmesso dall'antenna verso la superficie terrestre e ricevuto sempre tramite l'antenna stessa, è costituito dall'energia più o meno diffusa (*scattered*) verso il sensore dagli elementi nella scena, antropici o naturali.

REGIONE SPETTRALE	INTERVALLO	SPETTRALE	
Ultravioletto (UV)	0,01	0,38	μm
Luce Visibile (V)	0,38	0,75	μm
Infrarosso Vicino (VIR)	0,75	3,0	μm
Infrarosso Medio (MIR) riflesso/termico	3,0	6,0	μm
Infrarosso lontano o Termico (TIR)	6,0	20,0	μm
Microonde (MW)	0,1	100	cm

Tab. 1 – Regioni spettrali utilizzate nel Telerilevamento (in micron)

2.1 Firma spettrale

I sensori per lo studio delle risorse terrestri non effettuano 'fotografie' della superficie, ma misurano l'energia riflessa e/o emessa dai vari corpi presenti al suolo; lo scopo del Telerilevamento è riuscire a stabilire una corrispondenza tra la quantità e la qualità della energia riflessa e/o emessa, la natura o lo stato dei corpi o delle superfici dai quali proviene, a seconda delle varie lunghezze d'onda, tracciando delle *firme spettrali*.

2.2 Risoluzione degli strumenti

Ogni strumento è caratterizzato da diverse risoluzioni che sono in relazione alle diverse modalità di osservazione degli oggetti.

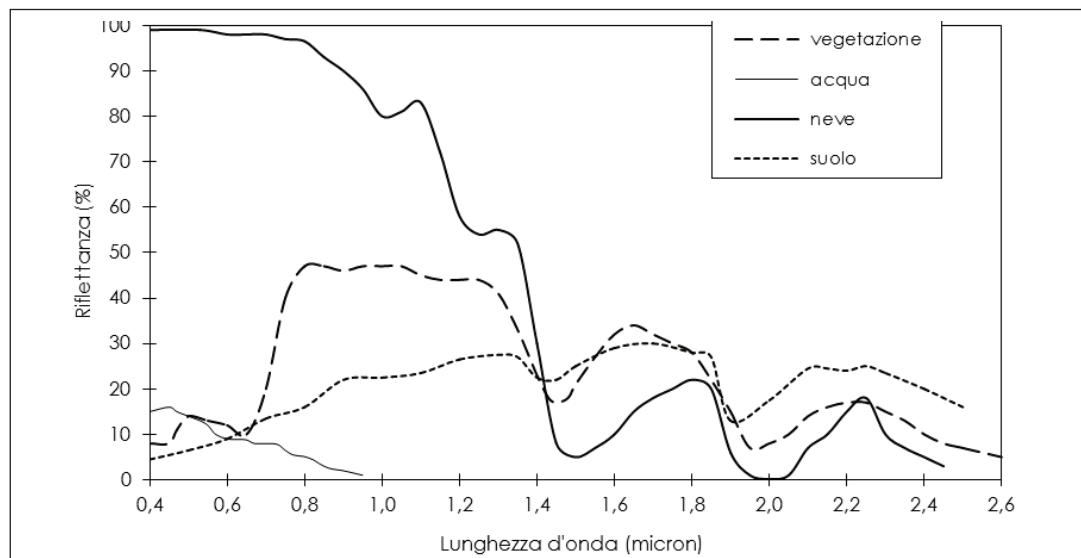


Fig. 2 – Firme spettrali di alcuni elementi territoriali

- *risoluzione geometrica*: in relazione alle dimensioni dell'area elementare al suolo di cui si rileva l'energia elettromagnetica; una immagine telerilevata è costituita da elementi base denominati pixel (*picture element*). Ogni pixel è caratterizzato da due coordinate, che individuano la sua posizione nell'immagine, e da un Numero Digitale DN. La dimensione al suolo del pixel dipende dall'altezza di ripresa e dalle caratteristiche del sensore e può variare da meno di un metro fino a più chilometri.
- *risoluzione spettrale*: l'intervallo di lunghezze d'onda a cui è sensibile lo strumento.
- *risoluzione radiometrica*: la minima energia in grado di stimolare l'elemento sensibile affinché produca un segnale elettrico rilevabile dall'apparecchiatura, oltre il rumore intrinseco, connessa alla capacità che ha il sensore di rilevare l'intensità del segnale elettromagnetico proveniente dagli oggetti investigati. È definita da $1/256$ nel caso di 8 bit, $1/128$ per 7 bit, $1/64$ per 6 bit, ecc.; esiste cioè un intervallo minimo di radianza che sta in un Numero Digitale DN.
- *risoluzione temporale*: periodo di tempo che intercorre tra due riprese successive di una stessa area.

2.3 Il sistema Radar

Le applicazioni del Telerilevamento in banda radar sono in promettente evoluzione e in alcune situazioni già offrono interessanti risultati. Il radar viene utilizzato per indagini di geologia strutturale, idrogeologia, per ricerche sulla superficie del mare e per studi di morfologia carsica, vulcanica, alluvionale e glaciale, per applicazioni in agricoltura e foreste, per il monitoraggio di eventi catastrofici.

Il radar ha diversi pregi:

- è un sensore attivo capace di attraversare livelli dell'atmosfera costantemente perturbati e di rilevare la superficie terrestre anche in presenza di copertura nuvolosa.
- descrive generalmente la forma e la struttura tridimensionale degli oggetti, e dà indicazioni sul contenuto di umidità dei suoli e della vegetazione, mentre i sistemi ottici rispondono al colore ed alla temperatura degli oggetti.

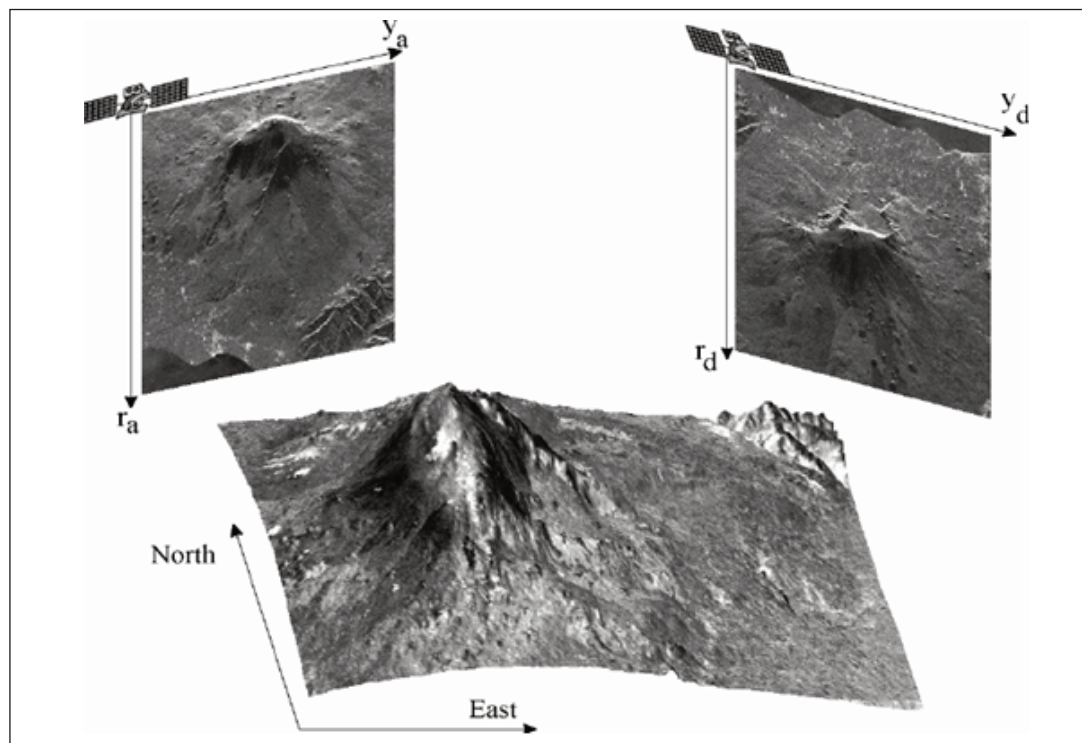


Fig. 3 – Mappa numerica di elevazione ottenuta utilizzando 7 coppie ascendenti di immagini ERS-1 and ERS-2 e 3 discendenti, Vulcano Etna

- le onde radar, più lunghe (bande L: 23 cm e C: 5,6 cm) possono 'attraversare' la copertura vegetale e dare informazioni sul contenuto di umidità del suolo al di sotto di essa.
- il sistema radar illumina obliquamente una certa fascia di territorio esaltando molto gli aspetti morfologici come rugosità e pendenza delle superfici.

L'*interferometria SAR*, che in tempi recenti ha portato tante interessanti applicazioni, fa uso di due antenne separate da una distanza fissa. Questa situazione si realizza mediante acquisizioni di dati sulla stessa area durante due orbite vicine. I valori di fase per ogni pixel corrispondente alla stessa area a terra nelle due riprese vengono sottratti l'uno dall'altro ottenendo un *interferogramma*. Questa immagine contiene solo l'informazione sulle differenze di fase legate alle diverse distanze dei pixel dall'antenna SAR e quindi alle variazioni di altezza dei pixel. È così possibile ricostruire pixel a pixel il modello numerico del terreno (DEM - *Digital Elevation Model*) con un'accuratezza dell'ordine di alcuni metri.

2.4 Sviluppi recenti

Ci si trova già di fronte a un notevole incremento del numero dei satelliti in orbita e soprattutto dei satelliti commerciali ad alta risoluzione. Le caratteristiche fondamentali di questi nuovi sistemi sono le elevate risoluzioni al suolo e passaggi più frequenti, con angoli di vista fino a 30°-45°.

Nel primo caso, ad esempio, i dati acquisiti nel pancromatico stanno passando da una risoluzione geometrica di 10 metri attuali a 3-0,61 metri; nel multispettrale, dai 20 metri attuali a 4 metri. L'accu-

ratezza geometrica migliorerà notevolmente (tabella 4). I passaggi si evolveranno nel senso di una maggior frequenza di ripresa di una determinata area: da 44-16 giorni attuali, a 5-1 giorni.

SATELLITE	RISOLUZIONE GEOMETRICA (M)	ACCURATEZZA SPAZIALE (M)	DIMENSIONE SCENA (KM X KM)	STEREOSCOPIA
IKONOS	1	2-7	11x11	sì
Early Bird	0,61	2-7	6x6	sì
Orb-View 1	1	2-7	8x8	sì
EROS 1	1	2-7	12,5x12,5	sì

Tab. 2 – Accuratezza geometrica di immagini pancromatiche orto-rettificate di satelliti commerciali ad alta risoluzione

2.5 Laser scanner

In generale si tende ad utilizzare l'acronimo LIDAR (*Light Detection and Ranging*), per indicare i sistemi di telerilevamento ambientale basati sull'uso del laser.

Il LIDAR è, per definizione, un sistema per l'individuazione di oggetti e la misura della loro distanza mediante l'uso della radiazione luminosa. Utilizza un trasmettitore laser in grado di liberare un fascio luminoso, collimato da un opportuno sistema ottico, in un intervallo dello spettro elettromagnetico caratteristico delle frequenze ottiche (0,3-15 μm).

Il LIDAR è quindi, come il RADAR, un sistema attivo che opera però nel campo dell'ottico anziché delle microonde (0,1-100 cm).

Questo principio della tecnologia laser quando adattato a sistemi di telerilevamento territoriale consente di restituire carte numeriche tridimensionali ed effettuare misure topografiche di dettaglio in modo molto più preciso e in tempi più rapidi rispetto ai metodi tradizionali.

Il *laser scanner*, o *laser altimetro*, è uno strumento che emette un segnale e ne registra la radiazione riflessa di ritorno consentendo di misurare la distanza tra la piattaforma che trasporta il laser e la superficie colpita con precisione.

Il sistema a scansione laser è la convergenza di tre tecnologie:

- Laser rangefinding
- Sistemi di posizionamento (GPS, GLONASS)
- Sistemi di navigazione inerziale (INS)

La peculiarità dello strumento è di poter effettuare misure anche in presenza di alta densità di vegetazione e di caratterizzare la posizione, la forma e l'altezza di oggetti e infrastrutture di diverso tipo.

Il metodo si basa sulla misura della distanza tra un aereo, o un elicottero, e la superficie terrestre misurando con precisione il tempo che impiega l'impulso del segnale laser ad arrivare a terra e a tornare, riflesso, alla piattaforma che lo ha emesso.

Il segnale laser riflesso viene ricevuto da un piccolo telescopio che focalizza e raccoglie la luce laser in un rivelatore (figura x.x). Il tempo di percorrenza del segnale viene tradotto in distanza dalla piattaforma considerando la velocità del raggio laser pari a quella velocità della luce nel vuoto ($2,99 \cdot 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$).

La lunghezza d'onda di trasmissione del segnale laser è, in funzione dello strumento, compresa nell'intervallo spettrale 1,0 – 1,6 μm nel vicino infrarosso, fuori dal campo visibile dell'occhio umano, con alcune eccezioni nel visibile a 0,523 μm (Tabella x.x).

I trasmettitori laser lanciano da 2.000 a 33.000 impulsi per secondo. Mediante scansione con uno specchio rotante dell'area indagata vengono registrate migliaia di distanze pari al numero di impulsi emessi dal trasmettitore laser su una striscia di lavoro molto stretta. Le distanze misurate vengono convertite in

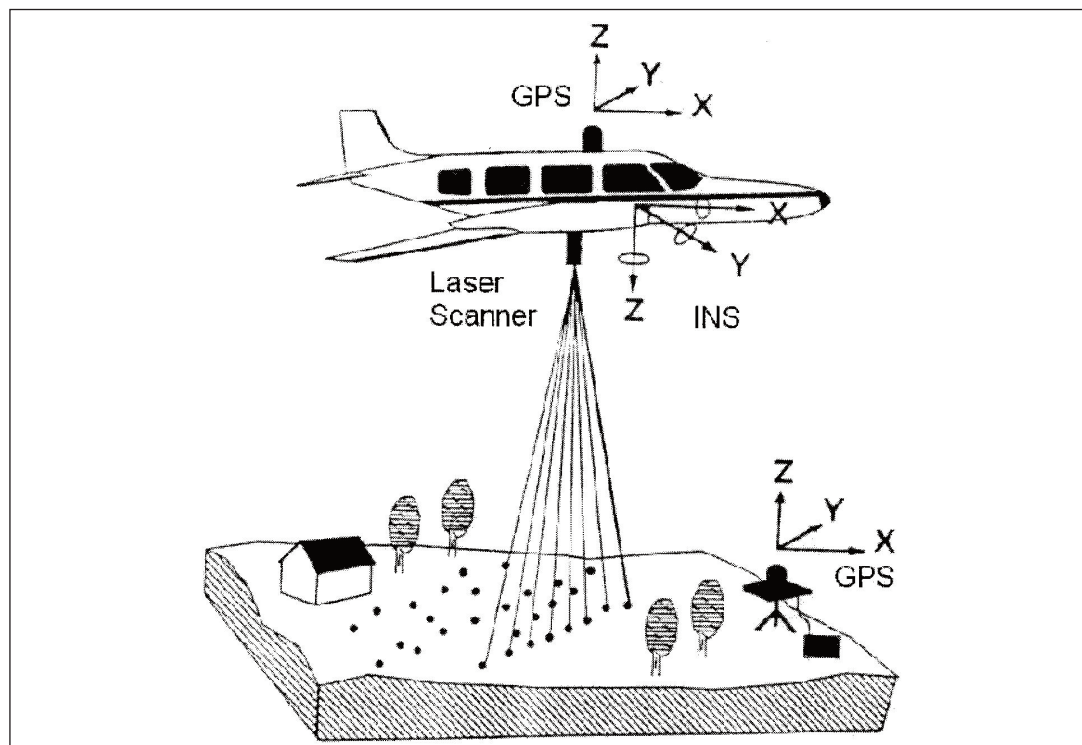


Fig. 4 – Il sistema di acquisizione a scansione laser. GPS: Global Positioning System; INS: Inertial Navigation System

coordinate planimetriche e in altimetria per ciascun impulso laser combinando le misure della distanza con il preciso posizionamento dello strumento sulla piattaforma di ripresa. Il punto di emissione aereo del segnale lungo tutta la linea di volo è identificato con precisione da un sistema di posizionamento (GPS, GLONASS) applicando la tecnica conosciuta come soluzione differenziale cinematica. Con il GPS differenziale è possibile ottenere la posizione di un ricevitore GPS a bordo di un aereo con accuratezza di qualche centimetro. Per fare questo è necessaria la disponibilità di una stazione di riferimento a terra che raccolga e registri i dati che devono essere successivamente processati con i dati raccolti dal GPS di bordo.

Per poter correttamente individuare le coordinate tridimensionali del punto di riflessione del segnale laser è necessario conoscere con precisione l'orientamento dell'impulso nel momento in cui lo stesso viene inviato. Mentre l'angolo dello specchio collimatore del laser a scansione è sempre conosciuto all'invio di ciascun impulso, la piattaforma aerea è soggetta, oltre che a una possibile non costante velocità di avanzamento, ad errori di rollio, imbardata o deriva e picchiata.

La direzione dell'impulso laser è determinata con precisione utilizzando un Sistema di Navigazione Inerziale (INS), che registra questi errori e misura l'orientamento della piattaforma. I Sistemi Inerziali sono in grado di rilevare errori minori di $0,01^\circ$.

La misura della distanza e la conoscenza dell'angolo di emissione-ricezione del segnale consentono di determinare le coordinate spaziali del punto riflettente da localizzare.. Combinando le informazioni raccolte relative alla distanza, posizione e direzione si caratterizza in modo georeferito ogni segnale laser di ritorno.

Riprendendo in rapida successione linee parallele ortogonali alla linea di avanzamento della piattaforma aerea, sempre guidata da un preciso sistema di posizionamento, è possibile mappare ampie zone, con sovrapposizione laterale delle riprese nel caso di ripresa sistematica del territorio per un raccordo delle strisciate.

I dati raccolti dai singoli corridoi ripresi vengono poi adeguatamente elaborati per costruire mappe tridimensionali del terreno, cioè Modelli numerici di Elevazione del Terreno (DEM) che descrivono la topografia al suolo utilizzando una griglia con valori di altimetria distribuiti con spaziatura regolare. Questo metodo è alternativo alla tradizionale acquisizione delle curve di livello da stereo coppie di foto aeree riprese con tecniche di fotogrammetria.

L'ampiezza della strisciata è funzione dell'altezza della piattaforma e dell'angolo di scansione. L'altezza di volo è di norma compresa tra 700 m e 1 500 m. Altezze maggiori generano Indicativamente, riprese da 700 m consentono di rilevare corridoi di 300 m di larghezza (Tabella x.x).

L'altezza del volo condiziona l'accuratezza delle riprese: a maggiori altezze gli errori angolari aumentano.

Le applicazioni possono essere molteplici e includere il rischio idrogeologico, mappatura di aree riparie e alluvionali, modelli idrologici, pianificazione urbana, rilievo corridoi per la posa di oleodotti, elettrodotti, palificazioni, individuazione di percorsi a vario titolo.

I dati raccolti, corretti, georeferiti e convertiti in un modello tridimensionale del terreno vengono gestiti in un Sistema Informativo Territoriale in grado di elaborare la notevole quantità di dati che vengono raccolti: il rilevamento può superare 100.000 punti/km².

Le piattaforme possono essere anche terrestri ed in questo caso il campo di azione è limitato sia per l'angolo di vista che per la portata del raggio laser: infatti esso non opera a distanze superiori a 150-200 m con errori stimabili in circa 10 cm.

3. Fotogrammetria digitale

Sempre più comunemente i settori che riguardano l'acquisizione di Informazioni Geografiche sono dipendenti dalla tecnologia digitale con esclusione dell'ambito aerofotogrammetrico a grande formato in cui la pellicola fotografica, elemento analogico, è ancora la fonte elementare e fondamentale di dati territoriali.

Le camere aerofotogrammetriche digitali sono tuttavia in fase di sviluppo e già hanno una loro validità scientifica e pratica che ancora non può sostituire la pellicola fotografica in tutti i suoi radicati vantaggi. In particolare, le risoluzioni oggi ottenibili dal processo fotogrammetrico tradizionale, nell'ordine dei centimetri, non sono ancora operativamente ottenibili con le camere digitali.

Certo è che le conoscenze riguardo le pellicole hanno raggiunto il massimo dell'esplorabile mentre le tecniche digitali sono in continua evoluzione e le possibili soluzioni tecnologiche e metodologiche in aperto sviluppo.

In confronto alla fotografia tradizionale l'acquisizione digitale delle immagini consente di ottenere in tempi più rapidi una maggiore accuratezza cromatica. Ciò significa eliminare le dominanti indesiderate spesso presenti nelle immagini su pellicola.

Le riprese con camere digitali offrono l'evidente e non trascurabile vantaggio di fornire un riscontro immediato poco dopo l'acquisizione e di poter ripetere l'operazione se non si è soddisfatti del risultato. I vantaggi del digitale rispetto al processo fotografico analogico si possono quindi riassumere nei seguenti punti:

- migliore accuratezza cromatica
- a parità di tempi di ripresa, maggiore rapidità di restituzione dell'immagine

- facilità di elaborazione digitale
- riproduzione in tempo reale e identica dell'originale
- maggiore controllo sull'immagine
- possibilità di inserimento in sistemi informativi e di gestione.

Le modalità di acquisizione con fotocamere digitali possono essere con due tipi di sensori CCD:

- *lineari*: simili a quelli adottati sui sistemi da satellite
- *a matrice*: acquisiscono una superficie quadrata o rettangolare

Il *sensore lineare* ha i pixel disposti in fila e scansiona l'oggetto o l'area ripresa linea dopo linea. Per consentire la completa ripresa cromatica RGB in un solo passaggio viene usato un CCD a tre linee, o trilineare, in cui ciascuna fila di pixel è rivestita da filtri rosso (R), verde (G) e blu (B).

La scansione di una linea per volta può comportare un tempo di esposizione anche di diversi secondi. Il soggetto fotografato deve pertanto essere immobile e le condizioni di ripresa, in particolare la sorgente luminosa, costanti nel tempo.

Nel *sensore a matrice* i pixel sono organizzati in una griglia che può avere forma quadrata o rettangolare. Il sensore cattura l'immagine in una sola esposizione ma può richiedere più esposizioni per ricostruire tutte le informazioni cromatiche RGB.

L'operatività è simile a quella degli apparecchi tradizionali perché viene ripresa una scena nel suo insieme e non linea per linea.

Il tempo di esposizione di una fotocamera con sensore a matrice è in genere medio-breve e compreso tra 1/30 di secondo e 1/200 di secondo, rendendo possibile anche la ripresa di oggetti in movimento. In alcuni modelli è possibile raggiungere tempi di esposizione molto ridotti di 1/8000 di secondo. I CCD possono però registrare solo in modo monocromatico. Questo limite viene superato con diversi artifici quali:

- *scatto singolo con tre CCD*: la luce, dopo aver attraversato l'obiettivo viene separata per esempio da un prisma di Newton; tre diversi sensori registrano le informazioni del rosso (R), verde (G) e blu (B) e l'immagine viene poi ricomposta a formare un'immagine a colori RGB.
- *scatto singolo con un solo CCD*: i singoli pixel sono rivestiti da micro-filtri RGB disposti linearmente o a mosaico
- *scatto triplo con un solo CCD*: filtri colorati ruotano davanti al sensore a matrice consentendo la registrazione dei tre colori fondamentali in tre separate esposizioni successivamente ricombinate nell'immagine finale. Questo tipo di acquisizione può essere adottato solo in caso di immobilità della scena o degli oggetti ripresi.

3.1 Airborne Digital Sensor (ADS40)

La camera fotogrammetrica digitale ADS40, partendo dal principio sviluppato nei primi anni '70 da Otto Hofmann, risolve i problemi dell'acquisizione stereoscopica e della velocità di trasferimento dei dati utilizzando tre serie di sensori posti su barrette lineari (*linear array*) di sensori. Questi acquisiscono nel medesimo istante, consentendo quindi la realizzazione di terne stereoscopiche lungo la strisciata, e utilizzando opportuni sistemi che garantiscono una velocità di trasferimento dei dati di circa 50 Mb/sec.

I sensori lineari acquisiscono l'intera immagine lungo la linea di volo, o strisciata, sfruttando il moto della piattaforma in tre differenti posizioni: verticale, o nadirale, inclinata in avanti e indietro rispetto alla posizione istantanea del velivolo.

Nel pancromatico (Pan), 0,46-0,68 μm , il sensore è costituito da 24.000 elementi, o celle, posti su due file di 12.000 ciascuna sfalsate di mezza cella tra loro.

3.2 Camera Digitale Modulare (DMC)

Presentata ufficialmente al Congresso ISPRS di Amsterdam nel luglio del 2000, la DMC (*Digital Modular Camera*) è una camera digitale che acquisisce con una risoluzione spettrale variante tra il pancromatico e il multispettrale, in 4 bande spettrali, con differenti risoluzioni geometriche.

A differenza dell'ADS40, il principio operativo della DMC si basa sulla ricostruzione di una prospettiva centrale, come nella fotogrammetria tradizionale. Vengono utilizzate tre differenti matrici rettangolari di sensori, sincronizzate tra loro, che acquisiscono nello stesso istante tre porzioni del fotogramma che verrà ricostruito nella sua interezza attraverso una complessa operazione di mosaicatura (figura x.x).

Il maggiore vantaggio di questa camera è rappresentato dall'acquisizione di immagini con una geometria del tutto simile a quelle analogiche fotogrammetriche tradizionali, assicurando così, l'utilizzo diretto di software di restituzione fotogrammetrica digitale già ampiamente utilizzati. Importante è però conoscere le modalità di ricostruzione della scena, dall'interpolazione geometrica a quella radiometrica, al fine di meglio valutare la qualità delle immagini acquisite.

Alle comuni altezze di ripresa, in genere superiori a 1500 m, si possono ottenere, con le camere digitali, risoluzioni geometriche nell'ordine di qualche decimetro.

Per il multispettrale (MS) sono poi predisposti altri quattro elementi lineari di 12.000 celle ciascuno dotati di filtri per l'acquisizione nel visibile (B: 0,43-0,49 μm V: 0,54-0,59 μm R: 0,61-0,66 μm) e vicino infrarosso (0,84-0,88 μm).

Dal punto di vista metrico, la risoluzione geometrica è di circa 7 μm (la dimensione in m del pixel a terra è dipendente dalla quota di volo) con un'accuratezza di posizionamento di $\pm 1 \mu\text{m}$. L'intero sistema è poi dotato di un GPS cinematico integrato nello strumento e di una piattaforma inerziale (INS) che garantiscono la ricostruzione della geometria di ogni singola linea di scansione.

In via teorica la tripla ripresa di uno stesso oggetto da tre angolazioni diverse può consentire una triangolazione di punti tale da consentire la generazione di Modelli Digitali del Terreno (DTM).

I dati acquisiti dai nuovi sensori si prestano a molteplici applicazioni:

- restituzione per la realizzazione di cartografia numerica vettoriale
- restituzione di fotopiani e ortofotopiani, prodotti non vettoriali
- estrazione di informazioni tematiche da analisi delle caratteristiche tessiturali delle immagini
- estrazione di informazioni tematiche da immagini multi e superspettrali
- rappresentazione tridimensionale a grande scala di aree urbane.

4. Sistemi di Posizionamento

I sistemi di posizionamento di punti sulla superficie terrestre hanno trovato concreta applicazione in topografia e cartografia, dopo essere stati inizialmente utilizzati nel campo della navigazione.

Essi consentono il posizionamento tridimensionale di oggetti anche in movimento nello spazio e nel tempo, su tutto il globo terrestre, con qualsiasi condizione meteorologica e in modo continuo.

Sono basati sulla ricezione di segnali in banda radio emessi da satelliti artificiali per le telecomunicazioni. L'utente a terra deve essere equipaggiato con uno strumento costituito da un'antenna e un ricevitore, più o meno sofisticato e costoso in funzione dei livelli di accuratezza delle misure raggiungibili. Tale strumento è in grado di leggere le coordinate geografiche piane, derivanti da un sistema geodetico di riferimento, del punto misurato e di ottenere la sua terza dimensione: l'altezza.

Il Sistema americano di Posizionamento Globale, è il NAVSTAR GPS: NAVigator Satellite Timing And Ranging Global Positioning System, è nato alla fine degli anni settanta come sistema dedicato per assistere le navi militari nella navigazione fornendo in tempo reale la posizione in cui si trovavano, rispetto al sistema di riferimento geodetico prescelto, unico per tutta la Terra noto come WGS84 (World Global

System 1984). L'uso civile e le applicazioni topografiche e cartografiche avvengono in un periodo successivo, dai primi anni '80.

L'idea alla base dei sistemi satellitari di rilevamento è quella di determinare la posizione di punti a terra mediante misure di distanza tra tali punti e alcuni satelliti di una apposita costellazione di cui è nota la posizione nello spazio in ogni istante. Le misure delle distanze tra un punto a terra e i satelliti sono ottenute utilizzando i segnali trasmessi dai satelliti e ricevuti da un'antenna posta sul punto a terra da determinare. Attraverso la ricezione e l'interpretazione di tali segnali è possibile ricavare il posizionamento tridimensionale.

Sistema di Posizionamento GLONASS: sistema realizzato dall'ex URSS e gestito dalla Russia, il GLONASS (*Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*), pensato e progettato dalla metà degli anni settanta e operativo dal 1982 del tutto simile al NAVSTAR GPS. Come concetto progettuale ed operativo è analogo e compatibile con il GPS americano.

Questo sistema di radio-navigazione satellitare consente ad un numero illimitato di utenti di determinare le proprie coordinate, le componenti della propria velocità, la sincronizzazione rispetto al tempo del sistema ovunque sulla superficie terrestre e in qualsiasi condizione atmosferica.

Il sistema si basa su una costellazione di satelliti che trasmettono segnali in continuo codificati su due bande di frequenza.

La completa costellazione del sistema GLONASS è costituita da 24 satelliti disposti su 3 piani orbitali, equidistanti tra loro 120°, con 8 satelliti ciascuno, uniformemente distribuiti a 45° tra loro.

Sistema di Posizionamento Europeo Galileo: Anche l'Europa sta realizzando un proprio sistema di posizionamento globale alternativo a quelli americano e russo con il chiaro intento di ridurre la dipendenza dell'Unione Europea soprattutto dal sistema americano e per conseguenti ragioni strategiche ed economiche. Il 19 luglio 1999 il Concilio d'Europa ha adottato una risoluzione che inaugura il cammino del sistema *Galileo* in collaborazione con gli esistenti GPS e GLONASS.

Il programma prevede la realizzazione di una nuova generazione di satelliti, rappresentata da una costellazione che fornirà servizi per la navigazione satellitare, combinata con adeguate infrastrutture a terra, costituente il sistema *Galileo*. L'interoperabilità con il sistema GPS, e quindi l'integrazione tra i due sistemi di navigazione, consentirà di contribuire allo sviluppo del sistema globale per la navigazione, il *Global Navigation Satellite System* (GNSS). Allo sviluppo del sistema partecipano anche l'esistente GLONASS e altri Paesi che non hanno un loro sistema di navigazione.

Il sistema centrale di *Galileo* sarà costituito da una costellazione di satelliti che consentirà una copertura del globo in orbite pari al raggio terrestre (*Mid Earth Orbit*, MEO) di circa 20.000 km che è stato dimostrato avere basso rischio tecnologico ed elevate prestazioni e capacità.

Questo schema è simile ai sistemi di posizionamento esistenti già adottati e che saranno implementati da Stati Uniti e Russia per il potenziamento e l'aggiornamento di GPS e GLONASS.

Bibliografia

- GOMARASCA, M.A. (1997 e 2000 2° Ed.), *Introduzione a Telerilevamento e GIS per la Gestione delle Risorse Agricole e Ambientali*, Ed. AIT, pp. 250.
- GOMARASCA, M.A. (2004), *Elementi di Geomatica*, Ed. Associazione Italiana di Telerilevamento, pp. 618.
- GOMARASCA, M.A. (2008), *Geoinformation in Europe*, M.A. Gomarasca Editor, Millpress, ISBN: 978 90 5966 061 8, pp. 681.
- GOMARASCA, M.A. (2009), *Basics of Geomatics*, Ed. Springer ISBN: 9781402090134, pp. 656.

PROGRAMMI SCOLASTICI E CARTOGRAFIA: ALLA RICERCA DEL TESORO NASCOSTO

SCHOOL PROGRAMMES AND CARTOGRAPHY: IN SEARCH OF A HIDDEN TREASURE

Adriana Querzè*

Riassunto

Il contributo intende inquadrare l'insegnamento della geografia nel contesto dei programmi per la scuola primaria italiana dando conto delle evoluzioni degli approcci culturali prima ancora che tecnico-disciplinari della disciplina stessa. La rilevanza della cartografia, le sue potenzialità esplicative delle relazioni fra territorio, rappresentazione e potere costituito, dovrebbero farne un punto di forza della didattica e del percorso educativo dei ragazzi. Questo non avviene oggi nella scuola e non è avvenuto in passato.

Abstract

This paper wants to set the geography education in the context of the Italian primary school curriculum giving account of the evolution of cultural approaches even before the technical specifications of the discipline. The relevance of cartography, its potential explanatory relations among territory, representation and constituted power, should make a strong point of the children's teaching and educational development. This does not happen today at school as not happened in the past.

Premessa

Questo contributo intende inquadrare l'insegnamento della geografia nel contesto dei programmi per la scuola primaria italiana dando conto delle evoluzioni degli approcci culturali prima ancora che tecnico-disciplinari della disciplina stessa. La geografia è stata, fino ad epoche storiche recenti, uno strumento potente di consenso sociale e politico. Ciò nonostante la cartografia è sempre stata marginalizzata nella scuola insieme alle sue potenzialità educative che consentono, da un lato, di riflettere sul "disegno del mondo" ed i punti di vista che lo ispirano e, dall'altro, di acquisire concetti e strumenti per poter realizzare questo disegno.

1. Quando la geografia costruisce consenso politico

I programmi scolastici rappresentano ciò che una società, in un determinato periodo storico, ritiene essenziale che le nuove generazioni acquisiscano. La loro vocazione formativa è dunque identificabile nell'ideale di uomo e cittadino coerenti con l'assetto sociale che si intende perseguire o mantenere.

* Assessore all'Istruzione del Comune di Modena - e-mail: aquerze@comune.modena.it

In questo senso i programmi sono lo specchio identitario della cultura, della politica e della società che li esprimono, ben più che la proiezione di questa cultura e di questa politica verso un futuro che si può solo ipotizzare.

1.1 I programmi scolastici post-unitari. 1860/1923

Nel 1861 nasce il Regno d'Italia con la sua scuola, regolamentata da una legge sabauda, la Legge Casati, estesa alle terre annesse. La Legge Casati definisce le prerogative dello Stato in materia di istruzione pubblica, stabilisce gli ordinamenti scolastici, lo stato giuridico dei docenti, la tipologia dei corsi di studio, la loro durata e obbligatorietà.

Agli ordinamenti si affiancano i programmi che tentano di rispondere a due precisi obiettivi politici:

- **formare gli italiani dopo l'unificazione territoriale,**
- **debellare l'analfabetismo che riguardava oltre il 75% della popolazione.**

In questo contesto la geografia, come del resto molte altre materie scolastiche, era funzionale al raggiungimento degli obiettivi: veicolava, in forma esclusivamente descrittiva, la conoscenza degli stati annessi e il tentativo di far crescere il senso di appartenenza alla neonata Patria anche mistificando alcuni processi annessionistici complicati. Si perseguiva inoltre l'idea di un'unità nazionale, nei fatti ancora da costruire, basata sulla ricomposizione culturale delle specificità territoriali. Si utilizzavano, a questo fine, stereotipi e visioni folkloristiche derivanti dalla rappresentazione che lo stato sabauda dava del nuovo stato unitario.

È il fortunatissimo libro *Cuore* di Edmondo De Amicis, pubblicato nel 1886 (Fig. 1) come una sorta di diario di scuola dell'anno scolastico 1881/82, che si assume il compito generoso (anche se patetico e sdolcinato agli occhi del lettore odierno) di tracciare il sogno di una scuola nazionale che superasse diversità regionali e barriere di classe.

Con *Cuore* la geografia entra in classe attraverso "piccoli italiani" che risalgono la penisola in cerca di lavoro e pane. Hanno "il viso molto bruno" e la scuola si propone come il luogo dell'integrazione, apparentemente immediata ed indolore. Perché potesse accadere "che un ragazzo calabrese fosse come in casa sua a Torino e che un ragazzo di Torino fosse come a casa propria a Reggio di Calabria, il nostro paese lottò per cinquant'anni e trentamila italiani morirono" afferma il maestro Perboni della scuola torinese teatro delle vicende narrate nel libro di De Amicis.

La formazione identitaria dei nuovi italiani passa anche attraverso la conoscenza geografica del Paese non completamente scevra dalla etnicizzazione delle differenze e dalla mitizzazione del processo di unificazione che avveniva già a pochissimi anni dalla sua conclusione.

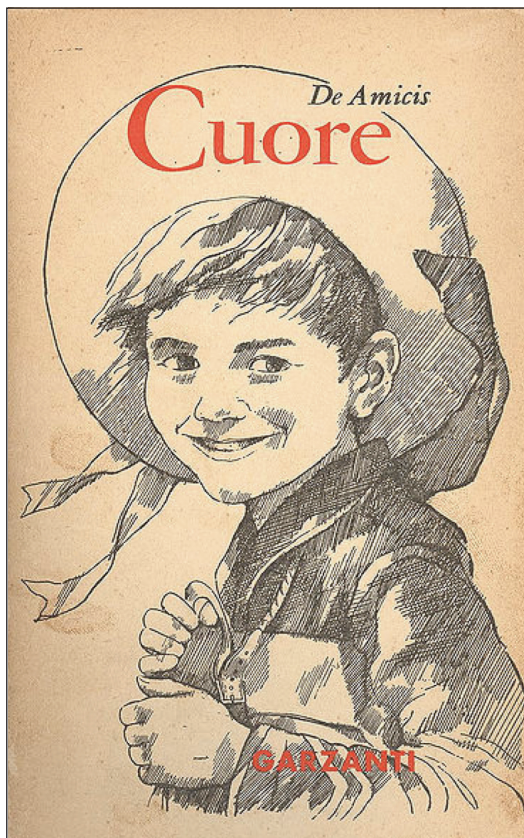


Fig. 1 – Copertina del libro *Cuore* nell'edizione del 1886

Da Edmondo De Amicis, *Cuore*, 2011

22, sabato

Ieri sera, mentre il maestro ci dava notizie del povero Robetti, che dovrà camminare con le stampelle, entrò il Direttore con un nuovo iscritto, un ragazzo di viso molto bruno, coi capelli neri, con gli occhi grandi e neri, con le sopracciglia folte e raggiunte sulla fronte, tutto vestito di scuro, con una cintura di marocchino nero intorno alla vita.

Il Direttore, dopo aver parlato nell'orecchio al maestro, se ne uscì, lasciandogli accanto il ragazzo, che guardava noi con quegli occhioni neri, come spaurito. Allora il maestro gli prese una mano, e disse alla classe:

- Voi dovete essere contenti. Oggi entra nella scuola un piccolo italiano nato a Reggio di Calabria, a più di cinquecento miglia di qua. Vogliate bene al vostro fratello venuto di lontano. Egli è nato in una terra gloriosa, che diede all'Italia degli uomini illustri, e le dà dei forti lavoratori e dei bravi soldati; in una delle più belle terre della nostra patria, dove son grandi foreste e grandi montagne, abitate da un popolo pieno d'ingegno, di coraggio. Vogliategli bene, in maniera che non s'accorga di esser lontano dalla città dove è nato; fategli vedere che un ragazzo italiano, in qualunque scuola italiana metta il piede, ci trova dei fratelli.

Detto questo s'alzò e segnò sulla carta murale d'Italia il punto dov'è Reggio di Calabria. Poi chiamò forte:

- Ernesto Derossi! - quello che ha sempre il primo premio.

Derossi s'alzò.

- Vieni qua, disse il maestro.

Derossi uscì dal banco e s'andò a mettere accanto al tavolino, in faccia al calabrese.

- Come primo della scuola, - gli disse il maestro, - dà l'abbraccio del benvenuto, in nome di tutta la classe, al nuovo compagno; l'abbraccio dei figliuoli del Piemonte al figliuolo della Calabria.

Derossi abbracciò il calabrese, dicendo con la sua voce chiara:

- Benvenuto! - e questi baciò lui sulle due guance, con impeto. Tutti batterono le mani.

- Silenzio! - gridò il maestro, - non si batton le mani in iscuola!

Ma si vedeva che era contento. Anche il calabrese era contento. Il maestro gli assegnò il posto e lo accompagnò al banco. Poi disse ancora:

- Ricordatevi bene di quello che vi dico. Perché questo fatto potesse accadere, che un ragazzo calabrese fosse come in casa sua a Torino e che un ragazzo di Torino fosse come a casa propria a Reggio di Calabria, il nostro paese lottò per cinquant'anni e trentamila italiani morirono. Voi dovete rispettarvi, amarvi tutti fra voi; ma chi di voi offendesse questo compagno perché non è nato nella nostra provincia, si renderebbe indegno di alzare mai più gli occhi da terra quando passa una bandiera tricolore.

Appena il calabrese fu seduto al posto, i suoi vicini gli regalarono delle penne e una stampa, e un altro ragazzo, dall'ultimo banco, gli mandò un francobollo di Svezia.

I due problemi essenziali della scuola italiana, costruzione del sentire diffuso di far parte della stessa nazione e debellamento dell'analfabetismo, erano ancora, nel primo decennio del '900, ben lontani dall'essere raggiunti se l'8 maggio 1907 Francesco Nitti, in un discorso pronunciato in Parlamento affermò:

In Italia la popolazione scolastica è così scarsa, ancora dopo 50 anni di unità e dopo 30 anni di istruzione obbligatoria, che si può dire che lo scopo della legge del 1877 non fu mai realizzato. Vi sono almeno 4 milioni e mezzo di bambini che avrebbero l'obbligo di seguire le scuole, ma sono appena 2 milioni e 700 mila a frequentarle. (...) Sì, i Comuni dovrebbero fare, ma se i Comuni non fanno, vi è forse il Governo che li spinge?

1.2 I programmi scolastici del periodo fascista. 1923/1945

Per assistere ad un salto qualitativo e quantitativo, in termini di frequenza scolastica, fu necessario attendere l'avvento del fascismo che puntò sulla scuola, potenziandola ed allargando la base di coloro che la frequentavano per poterla utilizzare come efficace strumento di propaganda politica. **L'educazione doveva portare alla formazione dell'uomo nuovo e l'uomo nuovo era, per definizione, l'uomo fascista.** A questi ideali cominciarono ad ispirarsi, soprattutto dopo il 1929, i programmi, i nuovi libri di testo e i materiali didattici: albi da disegno, libretti per i compiti delle vacanze e quaderni stampati direttamente dello Stato e diffusi nelle scuole.

In questo contesto la geografia si soffermava soprattutto:

- sulle **bellezze d'Italia** illustrate anche sulle copertine dei quaderni,
- sulla conoscenza dei **territori dove le truppe italiane combattevano**, accompagnando queste conoscenze con rituali quali la segnalazione con bandierine infilate nelle carte geografiche dei territori via via conquistati. Si apprendevano così i nomi dei fiumi, dei monti, delle città della Libia e del Corno d'Africa;
- sul **Mare Nostrum**, altro oggetto di conoscenza privilegiato che saldava l'ambito geografico con quello storico consentendo di ripercorrere i fasti dell'Impero romano ed introducendo l'idea che gli avvenimenti del passato altro non erano che momenti preparatori all'ascesa del fascismo.

Attraverso la proposta di contenuti geografici, inoltre, si veicolava il concetto della **superiorità razziale italiana** che, soprattutto alla fine degli anni '30, divenne martellante anche in ambito educativo.

Assolutamente inequivocabile il testo contenuto in *Il primo e il secondo Libro del fascista* per la scuola (Fig. 2). Si tratta di un manuale che, adottando lo stile di una specie di catechesi laica, riporta un capitoletto intitolato *Che cosa devo sapere sulla razza?* che contiene alcune coppie di domande e risposte sul tema, evidentemente da mandare a memoria.

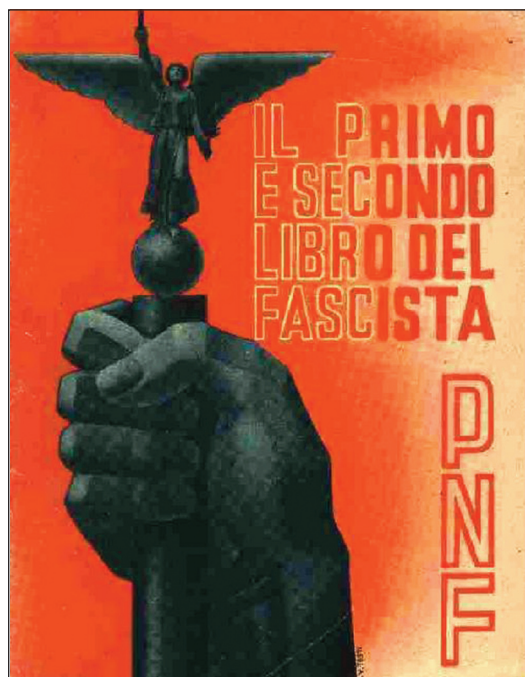


Fig. 2 – Copertina del manuale *Il primo e il secondo libro del fascista* pubblicato nel 1940

Da *Il primo e il secondo libro del fascista*, XIX Anno dell'Era fascista

D. A quale razza appartieni?

R. Appartengo alla razza ariana.

D. Perché dici di essere di razza ariana?

R. Perché la razza italiana è ariana.

D. Qual è la missione della razza ariana?

R. La razza ariana ha la missione di civilizzare il mondo e di farne necessariamente progredire la civiltà.

D. Perché il Regime Fascista ha preso provvedimenti riguardanti gli ebrei?

R. I provvedimenti razziali del Regime sono stati presi per tutelare la purezza del sangue italiano e lo spirito italiano e per difendere lo stato contro le congiure dell'ebraismo internazionale.

D. Qual è il primo dovere dell'italiano che vive sui territori dell'Impero?

R. Il primo dovere dell'italiano che vive sui territori dell'impero è quello di mantenere il prestigio di razza, mostrandone costantemente la superiorità agli indigeni.

2. Quando la geografia forma cittadini consapevoli

2.1 I programmi scolastici della ricostruzione. 1945/1955

Si dovette attendere la stesura della Carta costituzionale per poter contare su una nuova idea di scuola, obbligatoria e gratuita, aperta a tutti e finalizzata a rimuovere gli ostacoli quindi a creare concretamente le condizioni materiali ed immateriali per consentire ai capaci e meritevoli di raggiungere i gradi più alti degli studi.

La Costituzione sancì la **libertà di insegnamento** e quindi, i programmi che ad essa necessariamente si conformarono, ebbero via via la possibilità di accentuare gli aspetti di **educazione alla libertà e al pensiero critico degli studenti** inteso, almeno in alcune stagioni del secondo dopoguerra, come chiave essenziale della formazione dell'uomo e del cittadino.

Fu soprattutto la scuola elementare ad essere investita da un profondo rinnovamento nelle finalità e nei metodi.

Nei programmi ministeriali del 1954 le cosiddette *materie di insegnamento* cessarono finalmente di essere meri strumenti di costruzione del consenso politico per configurarsi come elementi che *affiorano dalle attività di osservazione, di ricerca, di riflessione, di espressione* dei molteplici aspetti dell'ambiente senza mai essere *separate dal contesto delle attività che l'alunno dovrà svolgere, e sulle quali fondamentalmente si deve far leva per bandire dalla scuola primaria ogni ingombrante nozionismo e ogni pretesa di prematura sistematicità del sapere.*¹

¹ Gazzetta Ufficiale del 4 gennaio 1958, n.3, Programmi Ministeriali Firmati dal Ministro della Pubblica Istruzione Giuseppe Ermini.

2.2 Le riforme degli anni '60 e '70

La scuola italiana attraversò negli anni '60 e '70 un periodo di rinnovamento ordinamentale intensissimo: nel 1962 fu istituita la scuola media che unificò ginnasio ed avviamento professionale; nel 1968 la scuola materna statale; nel 1971 il tempo pieno nella scuola elementare; nel 1974 vennero emanati i decreti delegati che istituirono gli organi collegiali nella scuola prevedendo la partecipazione dei genitori, attribuendo nuove competenze tecniche ai collegi dei docenti, introducendo la possibilità di sperimentazioni metodologiche e didattico-organizzative; nel 1977 i disabili lasciarono le scuole speciali per l'inserimento nelle scuole comuni.

Le ricadute di questa stagione di innovazioni ordinamentali sui programmi di studio furono evidenti, soprattutto perché le istanze riformatrici erano orientate a traghettare il concetto di **diritto allo studio** dalla concezione che doveva garantire l'accesso (quindi facilitazioni economiche ai bisognosi, servizi ausiliari, borse di studio ai meritevoli...) a quella impegnata a garantire il **diritto all'apprendimento** al numero più alto possibile di studenti, riducendo la dispersione e impegnandosi nello sforzo di "decondizionamento" dalla situazione di svantaggio socio-culturale eventualmente presenti all'inizio del percorso formativo: quindi più scuola, più opportunità, migliori metodologie ed un'attenzione particolare alla connessione virtuosa fra processi cognitivi e strutture disciplinari.

Moltissime furono le sperimentazioni, la ricerca didattica anche supportata dalla ricerca e dalla riflessione accademica in ambito educativo; attivi furono l'associazionismo degli insegnanti e l'editoria specializzata. Gli ambiti di ricerca tendevano a:

- individuare modalità innovative di costruzione del sapere;
- sviluppare il rapporto tra sapere vissuto e sapere ricostruito;
- selezionare i contenuti e metterli in relazione con le fasi dello sviluppo cognitivo;
- definire modalità efficaci di programmazione e di valutazione dei risultati di apprendimento;
- sperimentare la pluralità di rappresentazioni della realtà attraverso modelli, linguaggi e codici.

2.3 L'età d'oro della geografia

Questi filoni di ricerca e di interventi sul campo costituiscono la trama di sperimentazioni assolutamente significative che poi confluirono in parte nei testi programmatici della scuola media nel 1979, della elementare nel 1985, dell'infanzia nel 1990, del piano di studi per le superiori del 1991 proposto dalla Commissione coordinata da Beniamino Brocca.

È questa l'età d'oro della geografia nei programmi della scuola italiana. In questo momento storico infatti anche la geografia beneficiò del complessivo **ripensamento sui saperi** e dello sforzo di operare una prima connessione fra i documenti programmatici per garantire la **continuità dei segmenti formativi del sistema scolastico** ancora, in verità, da raggiungere pienamente.

In questi documenti programmatici si inizia a recepire il profondo rinnovamento della geografia che:

- si **raccorda concettualmente a storia e scienze sociali** per le finalità sinergiche di questi ambiti conoscitivi in grado di orientare nello spazio, nel tempo, nelle relazioni;
- si orienta a cogliere maggiormente la **dimensione problematica con cui occorre affrontare i nuclei tematici disciplinari** per lasciarsi alle spalle la mera descrittività;
- è attenta ad individuare i **nessi con le discipline scientifiche**, come scienze della terra, per organizzare percorsi interdisciplinari che consentano la lettura dei fenomeni naturali e culturali;
- affianca alla tradizionale scansione ciclica dei contenuti (Italia, Europa, altri continenti) altre **questioni significative**, quali la responsabilità verso l'ambiente, le ricadute dei processi produttivi sull'ecosistema, l'impatto demografico e l'urbanizzazione sui territori, lo sfruttamento delle risorse.

2.4 La cartografia: finalmente presente... ma non troppo

I riferimenti alla **cartografia** nell'ambito dei programmi compaiono proprio in questa stagione seppure in modo timido, frammentato e, occorre dirlo, sostanzialmente come arredo e corredo della geografia.

È infatti da rimarcare, oltre alla esiguità e parzialità degli obiettivi da raggiungere, che la cartografia fa il suo ingresso nei programmi in una forma strumentale e deputata a costruire alcune competenze minime per poter approcciare l'ambito geografico.

Vediamo come la cartografia compare nei documenti programmatici delle scuole emanati tra il 1985 e il 1991.

Orientamenti per l'attività educativa nelle scuole statali dell'infanzia

D.M. 3 Giugno 1991

(omissis)

Lo spazio, l'ordine, la misura

(...)

Intorno a tre anni il bambino (...) incomincia (...) ad avvertire, esprimendole linguisticamente, alcune collocazioni spaziali e a riconoscere alcune proprietà comuni degli oggetti.

Verso i sei anni -operando con oggetti, disegni, persone, ecc.- è in grado (...) di localizzare le persone nello spazio, di rappresentare dei percorsi e di eseguirli anche su semplice consegna verbale.

La scuola materna svolge la sua azione in due fondamentali direzioni:

- raggruppare, ordinare, contare, misurare: (...);

- localizzare: ricorso a modi, spontanei o guidati, di esplorare il proprio ambiente, viverlo, percorrerlo, occuparlo, osservarlo, rappresentarlo; ricorso a parole, costruzioni, modelli, schemi, disegni; costruzione di sistemi di riferimenti che aiutano il bambino a guardare la realtà da più punti di vista, coordinandoli gradualmente fra loro.

(...)

A ciò si aggiunge l'opportunità di sviluppare le capacità di progettare e inventare, come: la creazione di progetti e forme, derivati dalla realtà o del tutto nuovi, di oggetti e spazi dell'ambiente; l'ideazione di storie; la realizzazione di giochi con regole più o meno formalizzate e condivise; le rappresentazioni spontanee o ricavate da quelle in uso e così via.

(omissis)

Programmi didattici per la scuola primaria

D.M. 12 febbraio 1985

(omissis)

Geografia

La geografia rileva e interpreta i caratteri dei paesaggi geografici, studia i rapporti tra l'ambiente e le società umane, elabora e propone modelli di spiegazione dell'intervento degli uomini sul territorio.

(...)

Riuscirà utile tener presenti vari aspetti del concetto di spazio elaborati dal geografo:

lo spazio fisico come condizione e come risultato dell'intervento dell'uomo sul pianeta; le possibilità, i vincoli, i problemi che pone, le trasformazioni che subisce;

lo spazio rappresentativo come espressione di sistemi di valori (i luoghi di incontro e di scambio,

*di celebrazione sacra e profana, di sede dell'autorità, ecc.);
lo spazio progettato come campo di azioni possibili o ipotesi di intervento (insediamenti, utilizzazione del suolo, comunicazioni, pianificazione territoriale);
lo spazio codificato convenzionalmente dalla cartografia e da modelli rappresentativi che utilizzano i linguaggi scientifici. (..)*

L'insegnamento della geografia si propone di rendere capace l'alunno di orientarsi e collocarsi nello spazio vissuto dagli uomini utilizzando le conoscenze e gli strumenti concettuali e metodologici necessari per la comprensione dell'interazione uomo-ambiente. (...)

Questo obiettivo generale si consegue attraverso l'acquisizione e l'integrazione reciproca delle capacità operative:

di rappresentare mentalmente lo spazio, acquisendo padronanza delle nozioni di punto e sistema di riferimento, posizione relativa, percorso e spostamento; (...)

di utilizzare mezzi diversi di descrizione linguistica e di rappresentazione grafica;

di costruire e di interpretare, a livelli crescenti di difficoltà, mappe e carte diverse per contenuto e scala, imparando a scegliere quelle più adeguate agli obiettivi, a orientarsi su di esse, e a confrontare le informazioni che offrono con quelle desumibili da altre fonti.

Alla fine della scuola elementare l'alunno dovrà essere in grado di comprendere, di porre in rapporto fra di loro e di localizzare sulle carte geografiche i fenomeni studiati.

(omissis).

Programmi per la scuola media

D.M. 9 febbraio 1979

(omissis)

Geografia

La geografia ha il compito di indagare fenomeni e sistemi antropofisici in una visione dinamica di tutti gli elementi variabili, naturali ed umani, che concorrono a configurare l'assetto del territorio (...)

Per facilitare l'acquisizione di una mentalità geografica la classe tenderà a configurarsi come un laboratorio di ricerca, si ricorrerà alla necessaria strumentazione tecnica (bussola, pluviometro, cassa a sabbia, ecc.); si introdurranno codici idonei alla raffigurazione di dati mediati ed immediati (carte, grafici, diagrammi, ecc.); si attueranno operazioni che sollecitino la manualità (plastici, mappe, fotografie, ecc.); si promuoveranno adeguate letture (resoconti e diari di viaggiatori, esploratori, ecc.).

(omissis)

Piani di studio per la scuola secondaria superiore

Commissione Beniamino Brocca 1991

(omissis)

L'insegnamento di Geografia concorre a promuovere la padronanza del linguaggio cartografico e della geo-graficità come parte della competenza linguistica generale.

(...)

Lo studente al termine del corso deve dimostrare di essere in grado di:

usare un linguaggio geografico appropriato;

leggere e interpretare criticamente carte geografiche e tematiche a scala diversa;

*leggere e interpretare criticamente grafici, plastici e fotografie;
consultare atlanti e repertori;
ricercare, analizzare ed elaborare informazioni di interesse territoriale e tradurle efficacemente dal linguaggio verbale e numerico in quello grafico e cartografico;
rappresentare carte mentali di un territorio che siano congruenti con gli schemi geografici progressivamente acquisiti;
leggere attraverso categorie geografiche gli eventi storici e fatti e problemi del mondo contemporaneo.*

(...)

*Si possono utilizzare tecniche didattiche del seguente tipo:
lettura e interpretazione di carte a varia scala e di altre rappresentazioni sintetiche del territorio;
elaborazione di dati statistici;
costruzione di carte tematiche e di altre rappresentazioni grafiche;
correlazioni grafiche, cartografiche e statistiche;
grafici, statistiche e altre semplici tecniche quantitative;
uso di simulazioni e giochi
Accanto ad atlanti e carte murali non va trascurato l'uso del calcolatore per l'archiviazione e l'elaborazione, anche cartografica, di dati e come strumento di esercitazioni interattive.*

2.5 Verso il depotenziamento della geografia e della cartografia nella scuola

La cartografia dei programmi degli anni '90 ha ancora molti margini di approfondimento epistemologico e di articolazione didattica e metodologica.

Tuttavia dobbiamo essere consapevoli che a partire dagli anni 2000 la geografia e, a maggior ragione, la cartografia si avviarono ad un declino e ad una sottovalutazione culturale di un certo rilievo.

È del gennaio 2010 l'appello della Società Geografica Italiana e dell'Associazione Italiana insegnanti di Geografia per difendere l'insegnamento di questa disciplina, a rischio di eliminazione dalle scuole italiane:

Fare geografia a scuola vuol dire formare cittadini italiani e del mondo consapevoli, autonomi, responsabili e critici, che sappiano convivere con il loro ambiente e sappiano modificarlo in modo intelligente e sostenibile, guardando al futuro.

3. Il tesoro nascosto nella cartografia

Il ruolo che la geografia ha svolto nella scuola italiana, almeno fino al 1945, è stato quello di contribuire a determinare in modo ideologico il consenso al potere costituito. Ciò ha marginalizzato inevitabilmente la cartografia intesa sia come consapevolezza del "disegno del mondo" e degli innumerevoli punti di vista ad esso collegati, sia come canale per l'acquisizione dei concetti e delle competenze tecniche per produrre e leggere le carte.

La bella definizione coniata dall'Associazione Cartografica Internazionale nel 1968 secondo cui la cartografia è quel complesso di operazioni scientifiche, tecniche e artistiche necessarie a consentire l'allestimento, la lettura e l'utilizzazione di carte geografiche, piani o altri sistemi di rappresentazione, ci consegna ancor oggi la complessità ed articolazione delle operazioni cartografiche. Tuttavia una lettura anche "formativa" della cartografia non può che inquadrare l'insieme di queste operazioni, oggi in continua evoluzione, in un contesto più ampio in grado di comprendere approcci di tipo storico, politico, interculturale consentendo quindi alla cartografia, utilizzata in ambito didattico, di esprimere valori e contenuti molto potenti sia sul piano tecnico ed istruttivo che su quello educativo e valoriale.

3.1 La dimensione concettuale, tecnica ed operativa della cartografia

L'indagine geografica ha la necessità di registrare luoghi dello spazio su cui si svolgono i fenomeni da esaminare e, per questo, ricorre a sistemi di rappresentazione codificati, cioè espressi secondo regole convenzionali. L'approccio a queste regole, la loro scoperta e il loro utilizzo costituiscono un interessante percorso che può essere sintetizzato attraverso una serie di passaggi, veri e propri nuclei fondanti del concetto di spazio codificato che costituisce l'oggetto della cartografia e dei modelli rappresentativi che utilizzano i linguaggi scientifici:

- orientamento, punti di riferimento, punti cardinali;
- coordinate geografiche, posizione relativa e posizione assoluta;
- scala;
- simbologia;
- quadri concettuali e tecnici per l'elaborazione delle diverse tipologie di mappe, piante, carte, carte tematiche;
- quadri concettuali e tecnici per l'elaborazione della cartografia digitale supportata da nuovi sistemi di trattamento dei dati territoriali.

Questi nuclei fondanti del concetto di spazio codificato e di rappresentazione possono essere affrontati, con adeguate metodologie, anche con ragazzi della scuola primaria ma anche con bambini più piccoli come viene evidenziato da esperienze effettuate anche nella scuola dell'infanzia. In questi casi gli approcci non possono che essere di tipo esperienziale (legati quindi al vedere, all'esplorare, al fare e al rappresentare) e di tipo narrativo più legati all'utilizzo di storie, fiabe, racconti. Questo "materiale culturale" offre la possibilità di affiancare attività basate sul pensiero "paradigmatico", che permette di inquadrare la realtà in termini logico-descrittivi, ad altre che utilizzano il pensiero narrativo, in grado di dare largo spazio alla soggettività dei vissuti e di inquadrare le esperienze dando loro coerenza e forma unitaria.

Una ricerca molto semplice nell'ambito dei miti, delle fiabe, della letteratura, della letteratura per l'infanzia può fornire moltissimo materiale leggibile in chiave cartografica e in grado di porre l'ascoltatore in contatto con concetti collegati alla rappresentazione cartografica dello spazio.

Gli elementi correlati alla lettura sono, fra gli altri, i concetti stessi di disciplina geografica, e di cartografia, l'idea di fonte diretta e indiretta, il tema del controllo delle fonti, la stabilità/instabilità degli oggetti della rappresentazione cartografica. A titolo di esempio si fornisce il riferimento ad un brano tratto dalla favola di *Pollicino*, che fornisce spunti sui temi

- dell'orientamento come localizzazione della propria posizione in relazione agli spostamenti effettuati,
- degli spostamenti in ambienti ignoti e forme di segnalazione,
- della relazione tra forme di segnalazione dei propri spostamenti e ambiente circostante.

Da Charles Perrault, *Pollicino*, 1975

Due genitori molto poveri decisero di abbandonare i figli perché non avevano di che nutrirli. Il padre era tagliaboschi e coi la moglie pensò di portarli nella foresta ma Pollicino, il figlio più piccolo, udì i loro discorsi e...

Tornato a letto, non chiuse occhio per tutto il resto della notte, pensando a quel che doveva fare. Si alzò di buon mattino, andò in riva a un ruscello, si riempì ben bene le tasche di sassolini bianchi, poi tornò a casa.

Partirono tutti alla volta del bosco e Pollicino non disse nulla ai suoi fratelli di tutto quello che sapeva.

Entrarono così in una foltissima foresta dove, a distanza di dieci passi, non ci si vedeva l'uno con l'altro. Il tagliaboschi si mise a far legna e i ragazzi a raccogliere fuscilli per farne delle fascine. Padre e madre, vedutigli intenti nel loro lavoro, si allontanarono in punta di piedi e poi se la svignarono per un sentiero fuori mano.

Quando i bambini si videro solo, cominciarono piangere e a gridare con tutte le loro forze. Pollicino lasciava che strillassero, ben sapendo come avrebbe fatto a farli tornare a casa giacché, cammin facendo, egli aveva lasciato cadere lungo la via i sassolini bianchi che aveva in tasca (...)

I genitori, che nel frattempo si erano pentiti della loro azione, furono molto felici di riabbracciare sani e salvi i loro figli. Dopo qualche tempo però, la fame sui fece risentire e i genitori decisero di abbandonare nuovamente i figli

Per quanto segretamente concertassero la cosa, non riuscirono a evitare che Pollicino li udisse anche stavolta; egli pensò di cavarsi d'impaccio nello stesso modo della prima volta ma, alzatosi di buon mattino per andare a prendere i sassolini, non poté far nulla perché trovala porta di casa sprangata e chiusa a doppia mandata.

Non sapeva come fare, quando la donna diede a ognuno dei figli un pezzo di pane per la colazione; allora gli venne l'idea di servirsi di quel pane al posto dei sassolini, sminuzzandolo lungo la strada che avrebbe fatto e seminandone le briciole per tutto il percorso; invece di mangiarselo, prese quindi il pane e se lo ficcò in tasca.

Padre e madre li condussero nel punto più folto e più buio della foresta; non appena furono lì, infilarono una scorciatoia e li lasciarono. Pollicino non se ne diede troppo pensiero, sicuro com'era di ritrovare facilmente la strada con l'aiuto delle briciole seminate per via, ma quale non fu il suo stupore, quando non poté ritrovarne neppure una: gli uccellini erano venuti e si erano mangiati ogni cosa. (...)

3.2 La dimensione valoriale ed educativa della cartografia

La cartografia, oltre che di valenze scientifiche, tecniche, artistiche è anche ricca di valenze formative, soprattutto se la si assume come forma di rappresentazione che l'uomo ha reso di sé e degli altri uomini e come rappresentazione dei rapporti di potere fra le culture.

In questo senso la cartografia ha valore storico e culturale poiché descrive come ogni cultura ha rappresentato il mondo, i popoli e i territori con cui è venuta via via in contatto. Inoltre la cartografia ha anche valenza interculturale consentendo di riflettere sulla "falsa neutralità" del cartografo e di evidenziare il suo punto di vista implicito.

La cartografia dunque:

- mette in luce i punti di vista che gli uomini hanno assunto nello spazio e nel tempo per parlare di se stessi, degli altri uomini e dei propri ambienti di vita;
- evidenzia l'etnocentrismo presente in ogni cultura;
- evidenzia il rapporto fra descrizione del mondo e potere;
- propone un sistema di idee e strumenti capaci di aiutare a comprendere l'interdipendenza tra i popoli.

Infine la cartografia svolge funzioni educative più generali perché consente operazioni di decentramento culturale e cognitivo; rende possibili, soprattutto attraverso lo studio dell'evoluzione delle rappresentazioni dello spazio, forme di decostruzione orientate a storicizzare e relativizzare i saperi; infine situa le conoscenze in contesti e sistemi applicativi in grado di trasferire il sapere al fare e al pensare in una cir-

colarità tesa a stabilizzare le conoscenze. Anche per questo tipo di approccio è possibile utilizzare i contributi tratti da fiabe od opere letterarie. A titolo di esempio si fornisce il riferimento ad un brano tratto da *Il piccolo principe* che affronta in modo narrativo temi connessi a:

- oggetto della disciplina,
- fonti dirette e indirette delle conoscenze geografiche,
- controllo "ideologico" delle fonti,
- stabilità/instabilità degli oggetti della rappresentazione cartografica.

Da Antoine de Saint – Exupéri, *Il piccolo principe*, 1949

Il sesto pianeta era dieci volte più grande.

Era abitato da un vecchio signore che scriveva degli enormi libri.

"Ecco un esploratore", esclamò quando scorse il piccolo principe.

Il piccolo principe si sedette sul tavolo ansimando un poco.

Era in viaggio da tanto tempo.

"Da dove vieni?" gli domandò il vecchio signore.

"Che cos'è questo grosso libro?" disse il piccolo principe. "Che cosa fate qui?"

"Sono un geografo", disse il vecchio signore.

"Che cos'è un geografo?"

"E' un sapiente che sa dove si trovano i mari, i fiumi, le città, le montagne e i deserti".

"E' molto interessante", disse il piccolo principe, "questo finalmente è un vero mestiere!"

E diede un'occhiata tutto intorno sul pianeta del geografo. Non aveva mai visto fino ad ora un pianeta così maestoso.

"E' molto bello il vostro pianeta. Ci sono degli oceani?"

"Non lo posso sapere", disse il geografo.

"Ah! (il piccolo principe fu deluso) E delle montagne?"



"Non lo posso sapere", disse il geografo.

"E delle città e dei fiumi e dei deserti?"

"Neppure lo posso sapere", disse il geografo.

"Ma siete un geografo!"

"Esatto", disse il geografo, "ma non sono un esploratore.

Manco completamente di esploratori.

Non e' il geografo che va a fare il conto delle città, dei fiumi, delle montagne, dei mari, degli oceani e dei deserti.

Il geografo e' troppo importante per andare in giro.

Non lascia mai il suo ufficio, ma riceve gli esploratori, li interroga e prende degli appunti sui loro ricordi.

E se i ricordi di uno di loro gli sembrano interessanti, il geografo fa fare un'inchiesta sulla moralità dell'esploratore".

"Perchè?"

"Perchè se l'esploratore mentisse porterebbe una catastrofe nei libri di geografia. Ed anche un esploratore che bevesse troppo".

"Perchè?"

"Perchè gli ubriachi vedono doppio e allora il geografo si annoterebbe due montagne la' dove ce n'e' una sola".

"Io conosco qualcuno" disse il piccolo principe, "che sarebbe un cattivo esploratore".

"E' possibile. Dunque, quando la moralità dell'esploratore sembra buona, si fa un'inchiesta sulla sua scoperta".

"Si va a vedere?"

"No, e' troppo complicato. Ma si esige che l'esploratore fornisca le prove. Per esempio, se si tratta di una grossa montagna, si esige che riporti delle grosse pietre".

All'improvviso il geografo si commosse.

"Ma tu, tu vieni da lontano! Tu sei un esploratore! Mi devi descrivere il tuo pianeta!"

E il geografo, avendo aperto il suo registro, temperò la sua matita. I resoconti degli esploratori si annotano da prima a matita, e si aspetta per annotarli a penna che l'esploratore abbia fornito delle prove.

"Allora?" interrogò il geografo.

"Oh! da me", disse il piccolo principe, "non e' molto interessante, è talmente piccolo.

Ho tre vulcani, due in attività e uno spento. Ma non si sa mai".

"Non si sa mai", disse il geografo.

"Ho anche un fiore".

"Noi non annotiamo i fiori", disse il geografo.

"Perchè? Sono la cosa più bella".

"Perchè i fiori sono effimeri".

"Che cosa vuol dire <effimero>?"

"Le geografie", disse il geografo, "sono i libri più preziosi fra tutti i libri. Non passano mai di moda. E' molto raro che una montagna cambi di posto. E' molto raro che un oceano si prosciughi. Noi descriviamo delle cose eterne".

"Ma i vulcani spenti si possono risvegliare", interruppe il piccolo principe. "Che cosa vuol dire <effimero>?"

"Che i vulcani siano spenti o in azione, e' lo stesso per noi", disse il geografo. "Quello che conta per noi e' il monte, lui non cambia".

"Ma che cosa vuol dire <effimero>?" ripeté il piccolo principe che in vita sua non aveva mai rinunciato a una domanda una volta che l'aveva fatta.

"Vuol dire <che e' minacciato di scomparire in un tempo breve>".

"Il mio fiore e' destinato a scomparire presto?"

"Certamente".

Il mio fiore e' effimero, si disse il piccolo principe, e non ha che quattro spine per difendersi dal mondo! E io l'ho lasciato solo!

E per la prima volta si sentì pungere dal rammarico. Ma si fece coraggio:

"Che cosa mi consigliate di andare a visitare?"

"Il pianeta Terra", gli rispose il geografo. "Ha una buona reputazione..."

E il piccolo principe se ne andò pensando al suo fiore.

Bibliografia

DE AMICIS E. (2011), *Cuore*, Giunti, Firenze.

DE SAINT EXUPÉRI A. (1949), *Il piccolo principe*, Bompiani, Milano.

Partito Nazionale Fascista (1941), *Il primo e il secondo libro del fascista*, Mondadori, XIX anno dell'Era fascista, Roma.

PERRAULT C. (1975), *I racconti di Mamma Oca, Pollicino*. Einaudi, Torino.

INTERPRETAZIONE E CONFRONTO TRA CARTOGRAFIE STORICHE, TOPOGRAFICHE E IMMAGINI ANALOGICHE IN “CHIAVE GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICA”

INTERPRETATION AND COMPARISON OF HISTORICAL, TOPOGRAPHICAL MAPS AND ANALOGICAL IMAGES FROM “GEOLOGICAL - GEOMORPHOLOGICAL POINT VIEW”

Lucilia Gregori*

Riassunto

La cartografia è uno straordinario strumento di lettura e interpretazione del paesaggio e, non solo consente di trasmettere informazioni diverse per realizzare nuove cartografie tematiche, ma ancora oggi di cogliere, in quelle storiche e/o di base, gli elementi del substrato geologico che esse oggettivamente rappresentano, ma che solo una lettura mirata acquisisce, sulla base di competenze geologico-geomorfologiche.

Le moderne rappresentazioni digitali forniscono contenuti chiari ed evidenti, ma anche le cartografie più datate dell'IGM, con il tratteggio e il segno che il topografo ha trasferito nella carta, danno un contributo indispensabile per chi voglia elaborare una cartografia, anche la più sofisticata. Le carte storiche, inoltre, sono un suggestivo mezzo per riconoscere il modellato topografico del passato, e pur nella loro sinteticità descrittiva, raccontano un paesaggio relativamente lontano, le cui informazioni però sono preziose per la comprensione dell'evoluzione di un luogo. La Carta d'Italia che, da oltre 100 anni, è la base della copertura cartografica italiana, per chi faccia il geografo e in particolare il geologo e/o il geomorfologo, è uno strumento di applicazione e ricerca insostituibile.

L'approccio geomorfologico alla cartografia applica alla lettura delle carte topografiche, in particolare alle tavolette dell'IGM alla scala 1: 25.000, una chiave di interpretazione geologico-geomorfologica del segno. Il moderno geografo e/o geologo, tuttavia, si avvale di tecnologie di avanguardia per la rappresentazione di una mole di dati che sarebbe difficile gestire con le tecniche tradizionali, ma anche in questo tipo di rappresentazioni vanno colti i segnali del paesaggio topografico: evidenze dei caratteri geologici, geomorfologici, dell'attività tettonica, dell'instabilità e, quindi, rischio. Il confronto pertanto dei dati rilevati nelle diverse carte di un luogo, per tipologia e cronologia, permette di valutare processi e forme e nell'insieme l'evoluzione del paesaggio in tempi storici. Questa nota, quindi, riconoscendo l'irrinunciabile contributo delle nuove tecnologie, vuol

* Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi di Perugia - Piazza Università, 1 - 06123 Perugia.
Articolo pubblicato postumo.

ricordare tuttavia che, al fine di fornire un valido strumento territoriale, anche implementato in un complesso sistema GIS, occorra comunque avere la capacità di cogliere attraverso la base cartografica, storica e non, il dato di campagna e ciò che le competenze geologico/geomorfologiche permettono di acquisire da essa, per una completa, consapevole e moderna interpretazione del territorio..

Abstract

Cartography is an extraordinary tool for understanding and interpreting the landscape and not only it allows to communicate different information to create new thematic maps, it is also a way to understand the historical and/or basic elements of the geological substrate, through a targeted reading on the basis of geological and geomorphological knowledge. Modern digital representations are an important tool to access clear and evident content, but the older paper maps of IGM (the "Istituto Geografico Militare", Military Geographical Institute), with the hatch and a sign that the surveyor has transferred to the paper, are also an indispensable contribution for anyone wishing to develop a map, even the most sophisticated. The historical maps are also an attractive means of recognizing the topographic model of the past, despite their descriptive brevity, describing a landscape that seems far but whose information are invaluable to understand the evolution of a place. The Chart of Italy which, for over 100 years, has been the basis of the Italian map coverage for geographers, geologists and in particular geomorphologists is an invaluable tool for application and research. The geomorphologic approach to reading topographic maps, in particular to IGM tablets at scale 1: 25,000, relies on the geological and geomorphological interpretation of the sign. The modern geographer and geologist, however, uses cutting-edge technologies for the representation of a body of data that would be difficult to manage with traditional techniques. Nevertheless, also in such representations, signals of the landscape topography has to be captured: evidence of geological and geomorphological features, tectonic activity, instability, and thus risk. Therefore, the comparison of data recorded in different charts for the same place allows to recognize processes, forms, and the whole evolution of the landscape. This note, therefore, acknowledging the essential contribution of new technology, has the aim to recall, however, that a valuable tool to describe the land, also implemented in a complex GIS system, should nevertheless have the ability to use the historical cartography and data acquired on the field for a full, aware and modern interpretation of the territory.

1. Introduzione

La cartografia da sempre ha rappresentato un mezzo di comunicazione della fisiografia territoriale e quindi *trait d'union* con la realtà fisica dei luoghi. In particolare, in occasione dei 150 anni dall'Unità d'Italia, la cartografia è il simbolo che meglio concretizza l'evoluzione storica e fisica del territorio italiano.

A partire da Leonardo da Vinci, la cartografia nel tempo ha subito vistose modificazioni nelle tecniche e nel disegno e/o "segno" utilizzato, ma in ogni caso ha sempre cercato di fornire una fedele, compatibilmente con le diverse epoche, referenziazione del modellato superficiale. Sia il rilievo a "mucchi di talpa", sia le più moderne rappresentazioni analogiche o digitali hanno sempre cercato di dare una visione quanto più aderente al paesaggio. Le diverse cartografie, pertanto, in un contesto multitemporale e multiscale, consentono di dedurre informazioni interessanti anche riguardo all'evoluzione paleo-

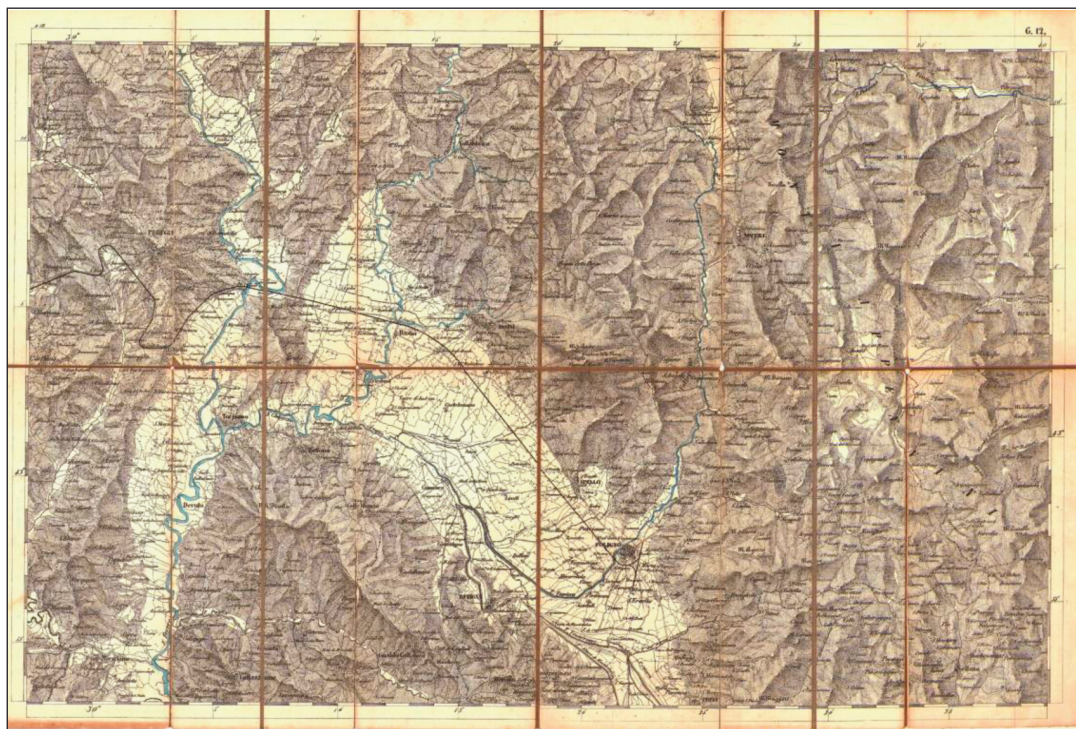


Fig. 1 – Cartografia dell'area centrale dell'Umbria¹ sintetica ma chiara rappresentazione delle strutture rilevate, appare molto netto (in virtù anche della tecnica di fitto tratteggio) il loro raccordo con le ampie pianeggianti aree vallive, relitti morfologici dell'antico Bacino Tiberino

geografica e ambientale del territorio. Una lettura mirata in chiave geologico-geomorfologica delle cartografie storiche e topografiche permette, infatti, di cogliere elementi significativi e indizi utili all'interpretazione di processi e forme ed inquadrare un'area sotto il profilo antropico, ma in particolare geografico-fisico.

2. Le carte storiche a confronto

Immagini a confronto dell'area centrale dell'Umbria: una cartografia con il tratteggio del 1893 esalta i rilievi che si elevano dalla pianura della valle del F. Tevere e della Valle Umbra e permette di visualizzare la superficie del bacino Tiberino (*sensu* Lotti, 1926); stessa interpretazione e visualizzazione di un paleopaesaggio si evincono nel DEM e nell'immagine di Google Earth, dove il tessuto antropico, sviluppato nell'area pianeggiante, trasmette nei suoi caratteri tonali e cromatici, un'informazione scientifica e paleogeografica non riconoscibile da parte di tutti gli osservatori.

¹ Recenti rappresentazioni della stessa area umbra: DEM (Taramelli & Barbour, 2006) a confronto con una immagine da Google Earth (2011); la geometria dell'antico lago Tiberino è riconoscibile nell'elevazione del DEM e dalla tessitura dell'immagine.

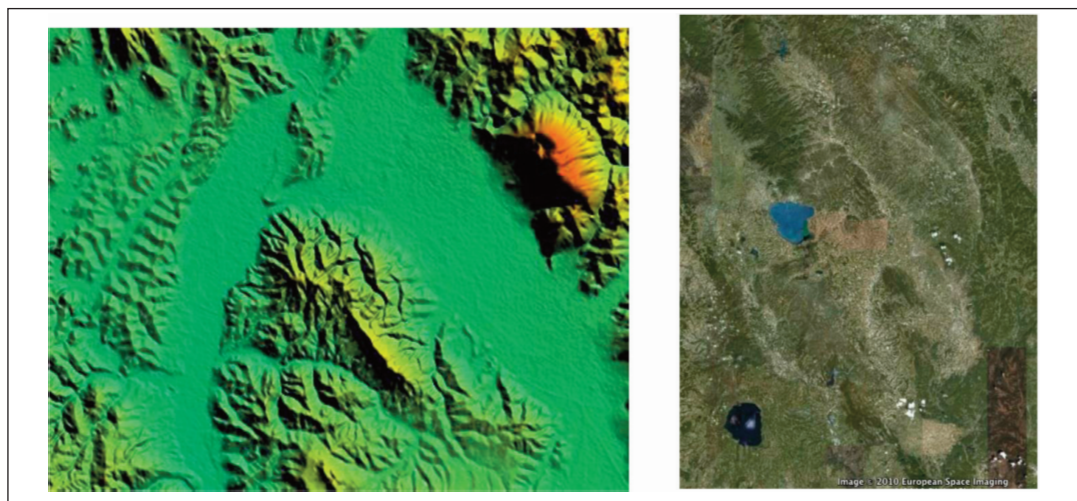


Fig. 2 – Recenti rappresentazioni della stessa area umbra: DEM (Taramelli & Barboux, 2006) a confronto con una immagine da Google Earth (2011); la geometria dell'antico lago Tiberino è riconoscibile nell'elevazione del DEM e dalla tessitura dell'immagine

Attraverso il tempo, non solo sono cambiati ovviamente la tipologia e il dettaglio della rappresentazione, ma è mutato l'approccio alla lettura delle carte; il geomorfologo si occupa appunto della morfologia del paesaggio, classifica e riconosce le forme legate ai diversi ambienti morfogenetici. Ciò che è semplice rappresentazione del modellato con informazioni topografiche, toponomastiche e vegetazionali, in ambito geomorfologico, denuncia attraverso le forme, i processi morfogenetici e le relative morfosculture, i vari tipi di deposito, tipologia di rocce, ecc. consentendo la valutazione di una dinamica geologica ed evolutiva pregressa o in atto.

2.1 Il Menotre e il Fso di Lie'

Nella cartografia di Figura 1, la Valle Umbra in sinistra al F. Topino, comprende l'ampia pianura tra Foligno e Spoleto, mentre lungo il tracciato del confluyente F. Menotre emerge solo la pianura di Pale (Fig. 3). Belfiore e Pale che compaiono solo come toponimi, nelle successive cartografie del 1897 e del 1960, denunciano rilevanti situazioni strutturali e idrografiche. La destra idrografica del Menotre, infatti, attraverso il tratteggio denuncia l'affioramento di strati e quindi la presenza di litotipi coerenti, calcari stratificati che configurano un morfotipo assimilabile a una *cuesta*, lungo l'ala dell'anticlinale del M. Pale. L'intersezione, infatti, tra gli allineamenti del tratteggio e le isopse fornisce indicazioni circa l'assetto strutturale e l'identificazione di morfotipi strutturali. L'area di Belfiore evidenzia l'energica incisione del Fso Liè e la sua attività è confermata dall'ampio conoide, aggradato alla confluenza con il Menotre, e nel suo progredire verso valle, in grado di intervenire sulla geometria del fiume. La deviazione del tracciato, in sinistra idrografica, che appare sempre più evidente nelle cartografie più recenti (1960) rappresenta un indizio di erosione lineare e trasporto intensi.

La pianura e il tratto compreso tra S. Lucia e Belfiore, inoltre, si presentano visibilmente a fondo piatto. Nell'insieme, si nota il tratteggio lungo il *pattern* idrografico, una maggiore sinuosità del tracciato, un'incrementata deposizione di carico solido che, nell'insieme, denunciano un generale approfondimento della rete idrografica e quindi informazioni sulla dinamica geomorfologica dell'area. Si tratta, infatti,

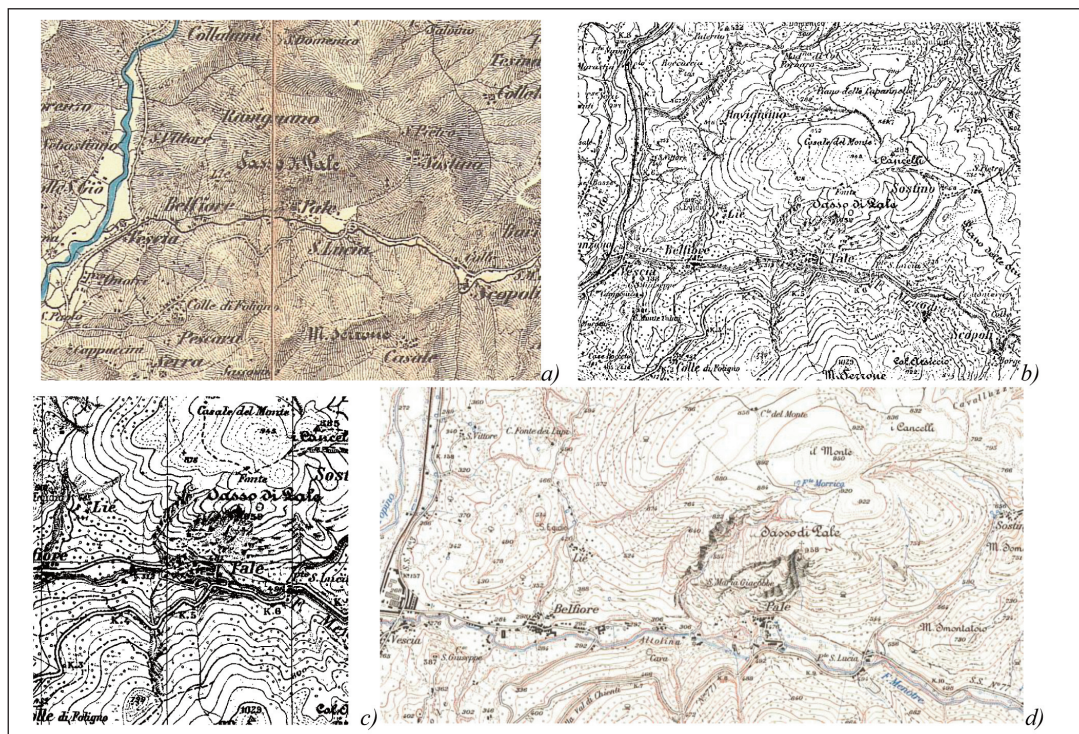


Fig. 3 – Sequenza cronologica cartografica del tratto medio - basso della valle del F. Menotre, presso la confluenza con il F. Topino. Il tratteggio (in b, c, d) permette l'interpretazione di morfotipi strutturali (Tav. Foligno, I NO (F.131); Foto aerea del 1954; Rilievo Fotogrammetrico del 1955; ("L'equidistanza è di metri 25: Per le curve a tratti è di metri 5")



Fig. 4 – Diverse condizioni climatiche e fattori strutturali nella cartografia di Belfiore (Tav. Foligno, IGM, 1955) e nelle foto aeree: la foto del 1954² mostra intensi fenomeni erosivi, l'attività del conoide che ha già deviato il tracciato del Menotre, in sinistra idrografica. Nella foto aerea del 2008, oltre all'incremento della pressione antropica, si nota l'intensificarsi dell'erosione lineare e l'attivazione di calanchi

² In questo articolo: foto aeree della Regione Umbria alla scala 1:33.000, Settembre – Ottobre 1977, SMA permesso n.38; data acquisizione 1/2/1978; Compagnia Generale Riprese Aeree Parma.

dell'area del *graben* orientale del "bacino Tiberino", controllato da faglie bordiere e l'acquisizione di questi dati, letti nella cartografia è in accordo con l'interpretazione delle faccette triangolari, riconoscibili lungo il versante occidentale del M. Serrone e il Monte e con le rotture di pendio che ne interrompono la continuità.

Dopo la cartografia del 1960, le foto aeree rilevano nell'area, un incremento della copertura vegetale e un generale approfondimento del *pattern* idrografico con l'esaltazione dei calanchi in destra idrografica al fosso.

2.2 Il M. Subasio

Il Subasio è un rilievo calcareo che aggetta sulla Valle Umbra: rispetto alla cartografia a tratteggio di Figura 1, la carta geologica di Lotti & Fiorentin (Fig. 5) presenta un dettaglio grafico maggiore, non solo per la rappresentazione cromatica dei litotipi, ma anche per la rappresentazione della geometria delle falde pedemontane lungo il versante occidentale del rilievo che risultano più estese rispetto alla carta del 1897; in quest'ultima, la mancanza di detrito al raccordo con la valle, evidenzia una faccetta triangolare che poi appare meno definita nelle cartografie successive, poiché mascherata appunto dai depositi conoidali. Il versante orientale, invece, presenta un *pattern* parallelo che diventa molto più denso nel tempo, mentre il tracciato del F. Tescio appare via via più incassato e anche nella carta più antica è riconoscibile il suo ampio conoide. La geometria dei campi e delle colture denuncia, nel suo andamento divergente la progradazione del conoide e delle fasce pedemontane coalescenti, all'interno delle quali come si vede dalla carta più recente, si perde graficamente l'idrografia superficiale, a causa della sua infiltrazione in materiali permeabili.

La sommità del Subasio non sempre presenta però le vistose doline che poi vengono ampiamente, ma gradualmente dettagliate nelle successive rappresentazioni. La realizzazione delle moderne cartografie digitali, infine, permette un deciso dettaglio topografico e morfologico.

2.3 I conoidi di F. Topino e del F. so Renaro

Molto diverse nella fattura, le carte topografiche dal 1893 (Carta delle Manovre di campagna del IX Corpo d'Armata), 1897 al 1955 finalizzate a differenti destinazioni d'uso, permettono una diversa lettura dell'area. Cartografia di sintesi, di ampio respiro nel primo caso (Fig. 7), di estremo dettaglio negli altri casi, dove le faccette triangolari, l'assetto degli strati, il dolce raccordo tra versante e pianura, la rappresentazione della copertura vegetale consentono una definizione significativa dell'assetto strutturale, morfologico e climatico dell'area. Nella cartografia del 1897, inoltre, non è ben identificabile il conoide del F. so Renaro che si aggrada ormai al disopra di quello più ampio del Topino e chiaramente visibile nella carta del 1960, attraverso l'andamento arcuato delle isoipse, la geometria del *pattern* idrografico e delle infrastrutture che aggirano i dislivelli indotti dal grande conoide.

L'analisi del versante dal occidentale, solcato F. so Renaro, è articolato da una decisa gradonatura del substrato, dove le rocce passano da un assetto orizzontale al franapoggio dei *flatiron*, dalla contropendenza di Colle S. Lorenzo fino alle faccette degradate visibili al raccordo con la valle. Questo tipo di indicazioni litologiche sono leggibili anche nella carta topografica, avendo chiare le regole della morfologia strutturale e delle dinamiche morfologiche.

Le numerose carte di Foligno, sono vicine cronologicamente, ma quella del 1893 appare più chiara e meglio leggibile. La sequenza fotogeologica dell'area, applicando le stesse chiavi di lettura delle carte topografiche, ripercorre lo stesso *trend* climatico-ambientale riscontrato anche nel disegno topografico: maggiore e graduale copertura vegetale, effetti di una diffusa antropizzazione, regimazione della rete drenante e un suo approfondimento lineare.

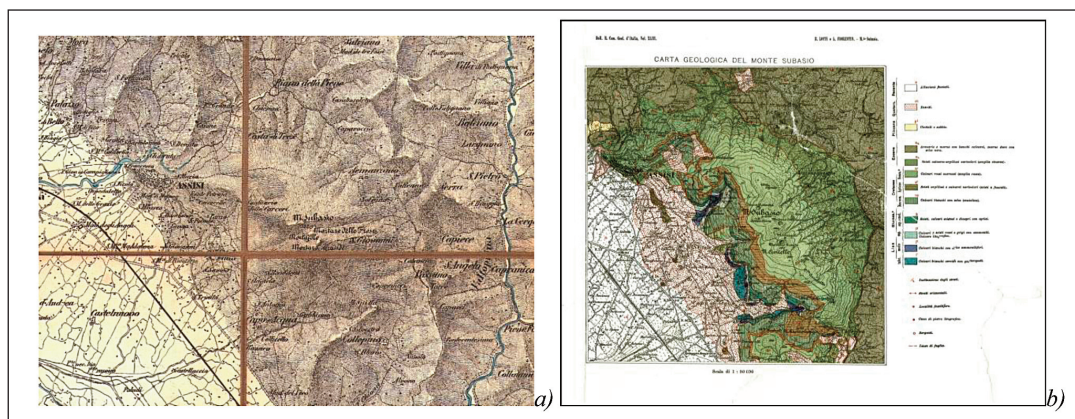


Fig. 5 – Il M. Subasio: Informazioni sintetiche (a) e di carattere geologico e geomorfologico (b) segnalate dalla simbologia e dai colori della legenda, nella carta di B. Lotti & L. Fiorentin (M.te Subasio; Boll. R. Geol. D'Italia, Vol. XLIII; scala 1:50.000)

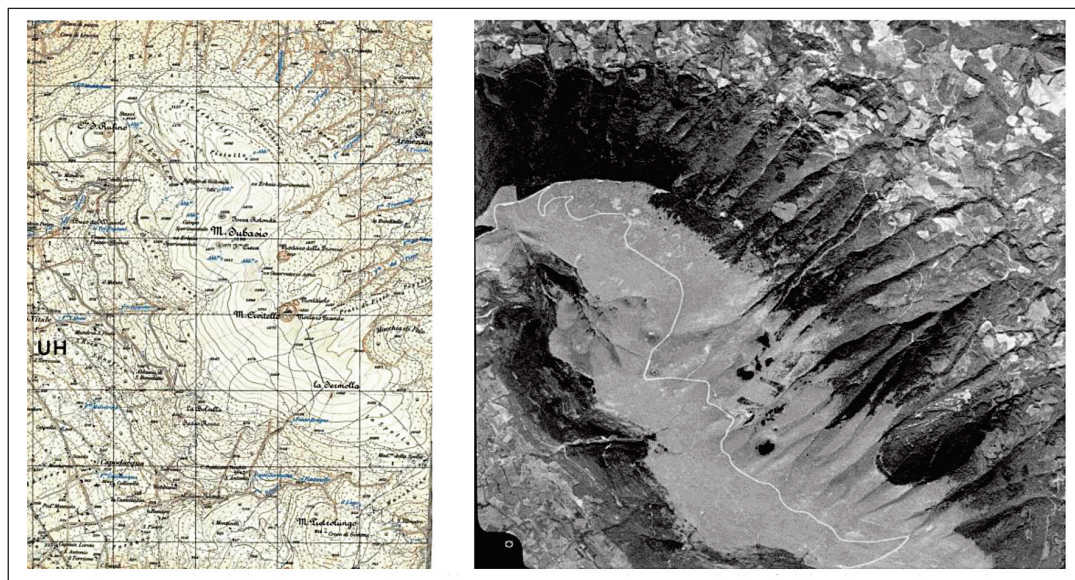


Fig. 6 – Il raccordo del rilievo con la valle appare mascherato dalle falde detritiche pedemontane, ben identificabili nella carta dell'IGM, TAV. Assisi (F.123; scala 1:25.000) e nella foto aerea del 1977 (Regione Umbria). L'erosione di testata di alcuni fossi lungo il versante orientale del M. Subasio sono evidenti nelle più recenti rappresentazioni

3. Il Tracciato del Fiume Tevere

Il tracciato del Tevere ha subito nel tempo, vistose variazioni nella direzione e nella sua geometria, ma in ogni caso ha mantenuto il suo andamento a meandri, anzi nel passato questo tipo di comportamento era più frequente e accentuato a testimonianza di un *trend* climatico dei fiumi, caratterizzato da portate abbondanti e una maggiore energia in gioco, all'interno di generali condizioni di biostasia.

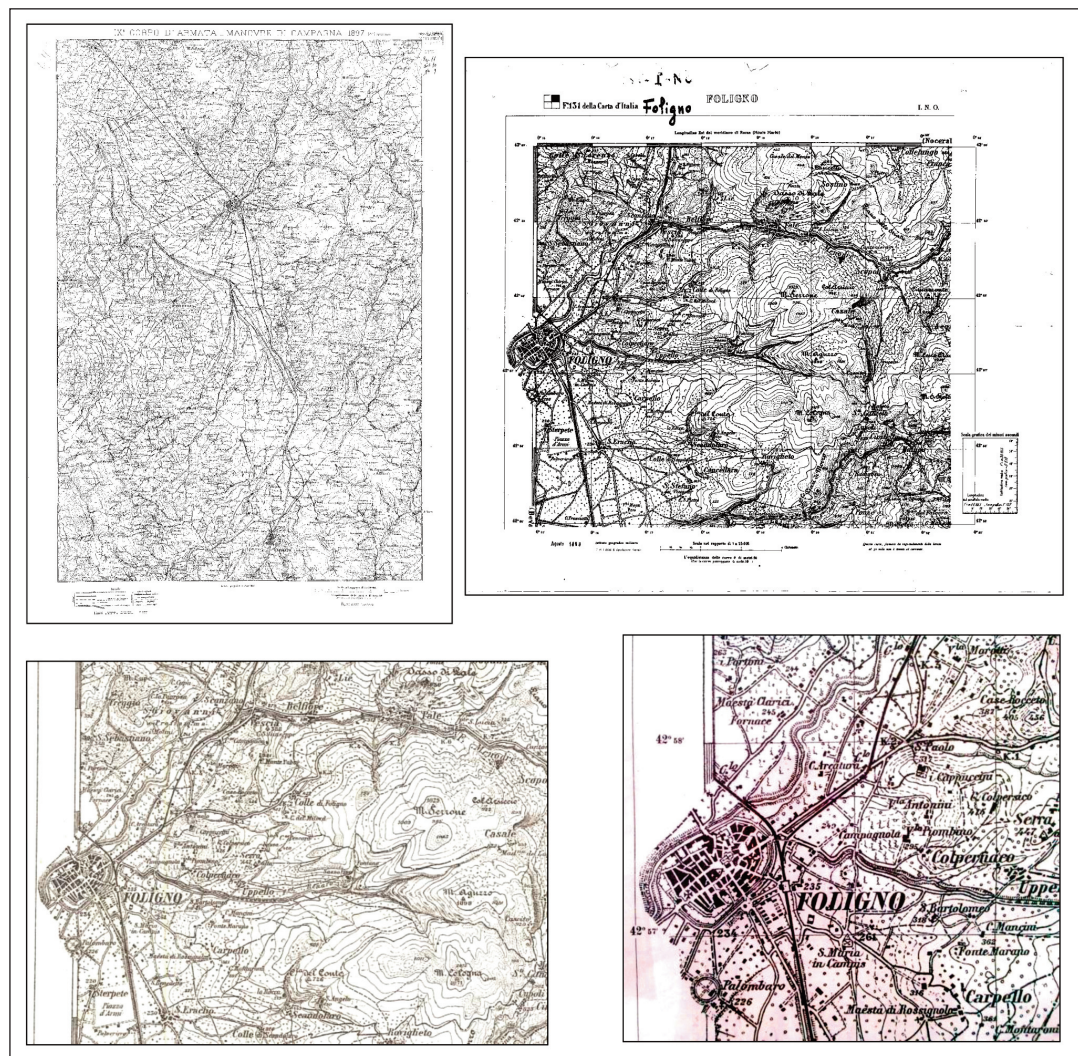


Fig. 7 – L'area della valle Umbra e della confluenza Fso Renaro – F. Topino; non si rilevano sostanziali modifiche dell'andamento topografico generale, ma un accurato dettaglio e maggiore definizione di particolari che permettono di interpretare i segni cartografici in chiave geomorfologica (Carta IGM, 1893, 1897, 1955)

Il Catasto Chiesa (1727) e il Catasto Gregoriano (1820) evidenziano numerose anse di meandro, attive e relitte, ma già nell'intervallo cronologico tra i due catasti si assiste a numerosi tagli di meandro e locali rettificazioni del tracciato. Questo comportamento, tuttavia, mantenuto nel tempo è testimoniato da evidenti anse relitte in destra e sinistra idrografica, finchè nelle ultime cartografie (CTR) si rileva come il Tevere, nel tratto umbro a valle di Perugia fino a Todi, sia addossato alla sinistra idrografica lasciando in destra numerosi meandri abbandonati. Questo è in accordo con l'attività delle faglie bordiere del *graben* del Tevere che bascula la valle verso est, inclinando gradualmente la pianura alluvionale e i depositi.

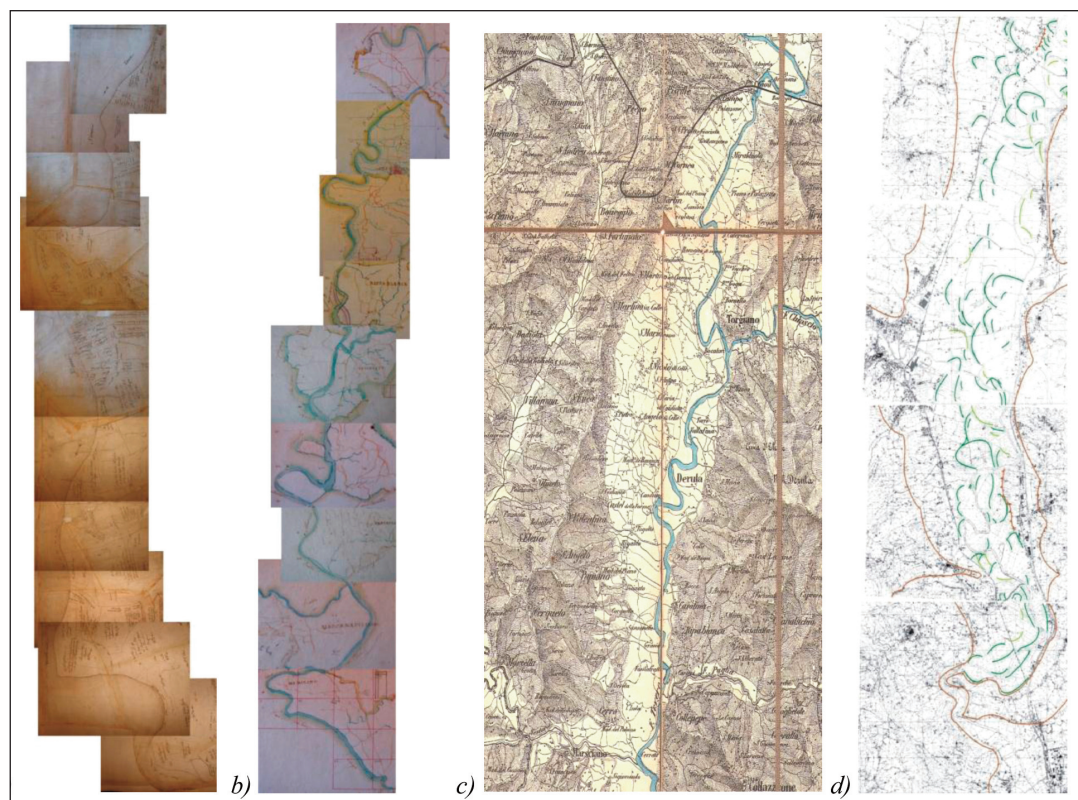


Fig. 8 – Le carte storiche e il rilevamento fotogeologico individuano anse relitte di meandro, presenti prevalentemente in destra idrografica, lungo il tratto più meridionale del tracciato umbro del F. Tevere: (a) catasto Chiesa, 1727; (b) Catasto Gregoriano, 1820; (c) Stralcio della cartografia di Fig. 1; (d) Stralcio della C.T.R. della Regione Umbria) (Mauro M., 2007; Gregori L., 2008; Palomba S., 2010)

La confluenza Chiascio/Tevere vede una variazione significativa del tratto del Fiume Chiascio compreso tra la valle Umbra e la valle del Tevere. La cartografia del Catasto Chiesa confrontata con la situazione attuale evidenzia numerosi meandri abbandonati e scarpate di erosione fluviale lungo il passaggio attraverso i M. Martani tra la Valle Umbra e quella del Tevere.

La presenza di tracce relitte è legata all'energia del fiume che, attraverso la "soglia di Torgiano", per via naturale e antropica, smaltiva le acque residue del Lago Persio (tra Perugia e Bastia), residuo del più ampio specchio lacustre presente in passato nel ramo orientale del Bacino Tiberino.

Un elemento significativo del tracciato del Tevere, riconoscibile anche nelle più vecchie carte storiche è il meandro a est di Perugia: "ansa Ornari". Tale ansa che aggira la base dell'acropoli perugina, oggi presenta un angolo ben marcato, ma nel catasto Chiesa il fiume compie un'ampia curva riconoscibile dagli indizi topografici, morfologici e antropici, nelle foto aeree e nella cartografia più recente. Lungo la valle del Tevere a sud di Perugia, sulla base della freschezza delle tracce relitte e della loro altimetria, è stato possibile, interpolando i dati dei catasti, delle carte storiche e delle foto aeree ricostruire due paleo-percorsi del Tevere in epoche diverse che, gradualmente, si avvicinano al disegno attuale (Gregori, 2008).

4. Il Pian Grande (Monti Sibillini)

Le due carte topografiche dell'IGM, del 1953 e 1955, denunciano diverse condizioni ambientali. Il Pian Grande rappresenta una delle "conche intermontane" più orientali del territorio umbro, legata alla fase tettonica distensiva che succede a quella compressiva, esercitata sul versante marchigiano orientale delle strutture, e che gradona, verso ovest, il versante tirrenico in diversi piani sovrapposti: il Pian grande si trova a quota più alta del Piano di S. Scolastica (Fig. 12).

Nella cartografia (TAV. Arquata dl Tronto) alla scala 1 : 25.000, il piano rispetto alla rappresentazione più recente (Norcia; 1955) presenta un'estesa copertura eluvio-colluviale e il piano è completamente occupato da vegetazione palustre. Il topografo disegna il simbolo dello sfagneto a testimoniare una costante presenza di condizioni palustri che assicurano all'area pianeggiante, le caratteristiche di una depressione tettono-carsica occasionalmente allagata e assimilabile a un *polye*. Da nord-est, sedimenta un ampio conoide che arriva fin quasi a metà del piano e si sovrappone al più grande conoide, con l'apice tra la Rotonda e M. Guidone che occupa tutta la depressione, progredendo verso ovest, e le cui evidenze topografiche si perdono nella carta più recente, ma si evincono in particolari condizioni climatiche in campagna e nelle foto aeree. Tali evidenze morfologiche, desunte dal disegno e dall'andamento delle isoipse, permettono l'identificazione di forme che, non dichiaratamente disegnate e non sempre riconoscibili sul terreno, lo sono nella cartografia e riconoscibili sulla base delle competenze geomorfologiche.

Nelle foto aeree, le evidenze fotogeologiche dei conoidi diretti verso la depressione, permettono di dedurre la cronologica reciproca.

Il raccordo tra rilievi e piano è abbastanza netto in entrambe le carte, ma nella più recente le fasce pedemontane e i conoidi che appaiono più avanzati rispetto alla depressione e sembrano meglio mitigare il profilo dei versanti. Nella carta più vecchia non compaiono segni degli affioramenti degli strati, secondo la grafica più recente, ma solo tracce di curve tratteggiate. Il toponimo Valle Mergani diventa I Mergani, e il fosso allungando il suo tracciato verso nord, complica il suo *pattern* con altre confluenze. Toponimi e quote cambiano e, in qualche caso, scompaiono mentre altri se ne aggiungono.

Nella carta topografica più datata di Arquata del Tronto, il M. Vettore è dettagliato, con un tratteggio marcato e preciso, lungo il versante meridionale quasi a testimoniare un rigore climatico e più intensi fenomeni di *weathering*. La roccia affiora anche nella carta più recente, ma il tratteggio tende a indicare un minore approfondimento lungo i canali e la carta appare più definita nell'andamento degli strati, nello sviluppo della faglia diretta del M. Vettore e nella rappresentazione del "Gran Gendarme", scheggia calcarea aggettante lungo la faglia che interessa tutto il versante occidentale del massiccio. La grande faglia viene indicata prima come Fascia del Vettore e disegnata come una scarpata, poi come Cordone del Vettore attraverso un tratteggio. Il versante del Vettore presenta alla base fasce pedemontane e conoidi di geometria abbastanza diversa nelle due carte. La superficie del Lago di Pilato, entro la conca di sovraescavazione del circo e della valle glaciale orientata verso nord, appare come un unico lago fino alla cartografia del 1960, attualmente il lago è spesso asciutto e appare diviso da una soglia che isola due conche glaciali già nella foto aerea del 1977.

5. Il Fiume Menotre

Un'imprecisa rappresentazione del rilievo di M. Puro, con tratteggio e sfumo, nell'alta vale del F. Menotre, evolve graficamente nelle successive rappresentazioni. La carta non consente l'individuazione dei caratteri morfologici dei versanti che appaiono simmetrici, mentre nelle carte successive il dettaglio emerge e, in particolare, il F.sso Cifo che aggrada un ampio conoide fino alla base del versante opposto. La vistosa deviazione del Menotre, è poco riconoscibile nella carta meno recente (Fig. 13a) e non fornisce un supporto grafico adeguato per la sua interpretazione come cattura fluviale (Gregori, 1990).

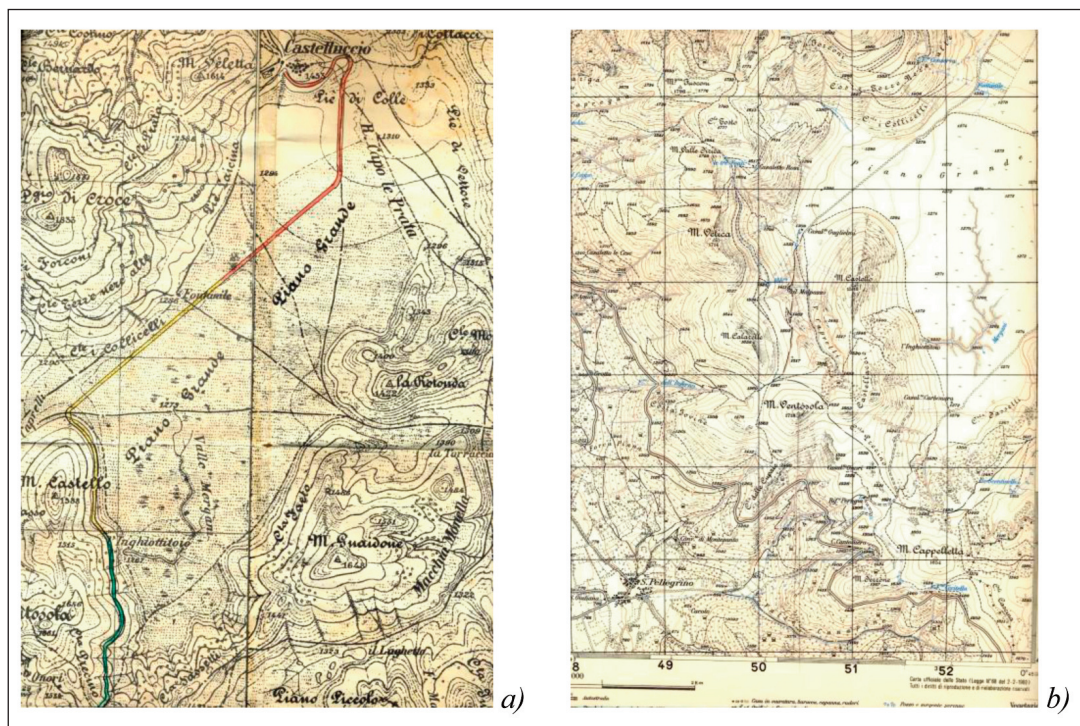


Fig. 9 – Il Pian Grande: le due carte recano informazioni topografiche e morfologiche, dettagliate ma diverse, che denunciano particolari condizioni climatiche: (a) Tav. Norcia III NE; Arquata del Tronto II NO; 1953, F.132, "L'equidistanza delle curve è di metri 50; Per le curve punteggiate di metri 10"³; (b) 1955; 1:25.000)

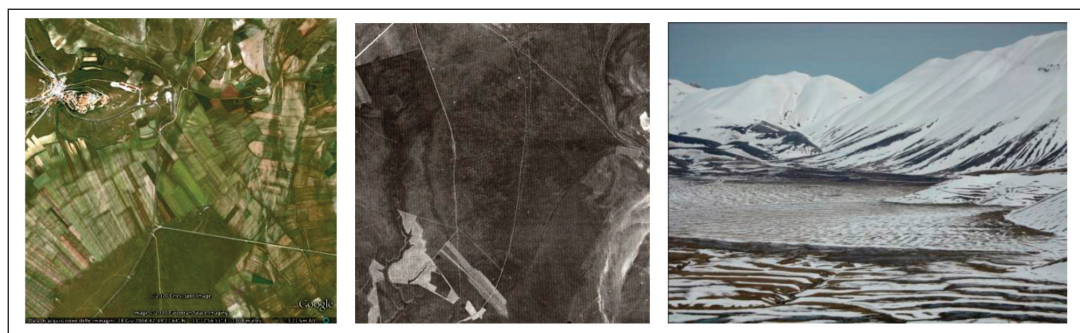


Fig. 10 – Fotointerpretazione dei conoidi aggradati alla base del rilievo di Castelluccio e del grande conoide, a basso angolo, del Pian Grande visibile da Google Earth, nella foto aerea (Regione Umbria, 1977), ma riconoscibile solo occasionalmente in campagna (foto L. Gregori)

³ Le carte topografiche de I 1955 riportano: "Questa carta, formata da un ingrandimento della levata al 50 mila non è tenuta al corrente".

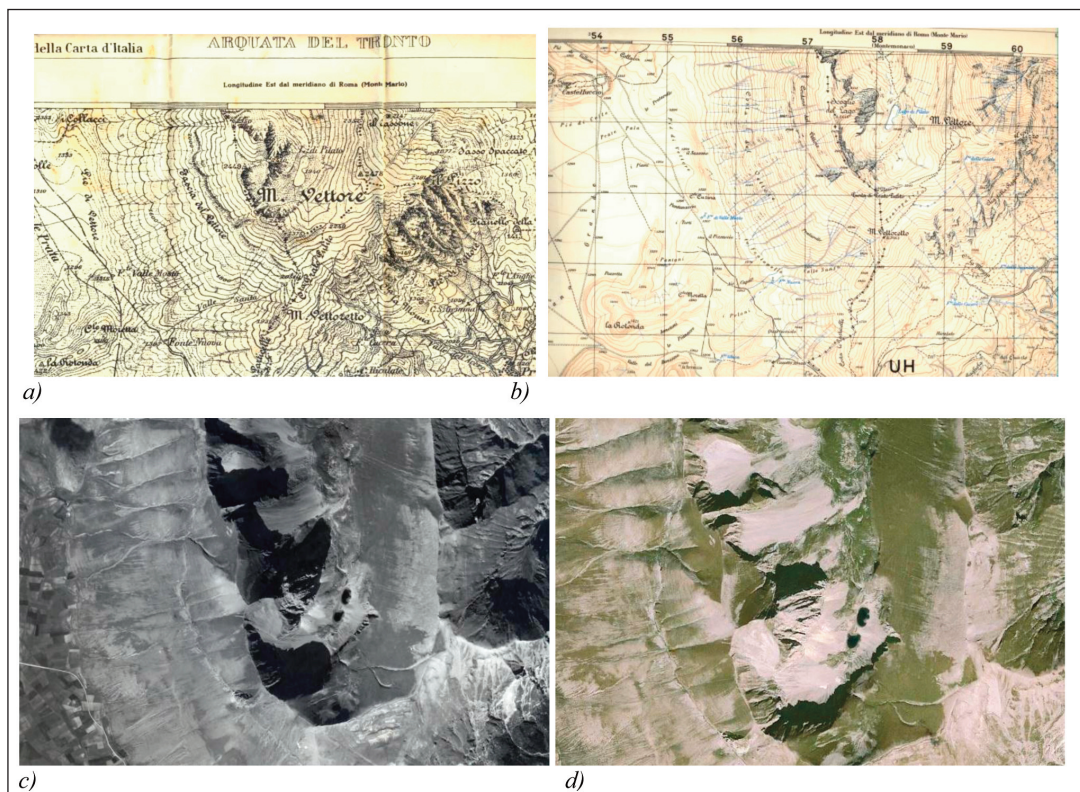


Fig. 11 – Elementi morfologici dell'area meridionale del M. Vettore in cartografie del 1907 e 1960, scala 1:25.000, a confronto (F.132,(a) TAV. Norcia III NE;(b) TAV. Arquata del Tronto II NO; Colle ricognizioni parziali dell'Agosto 1907, Cap.no Manzoni; "L'equidistanza è di metri 50"; Per le curve punteggiate di metri 10"); c) Foto aerea della Regione Umbria, 1977; d) Immagine da Google Earth. Interessante il riscontro della riduzione della superficie del lago di Pilato che oggi isola due laghetti, imputabile anche a influenze stagionali, ma documentata nel tempo

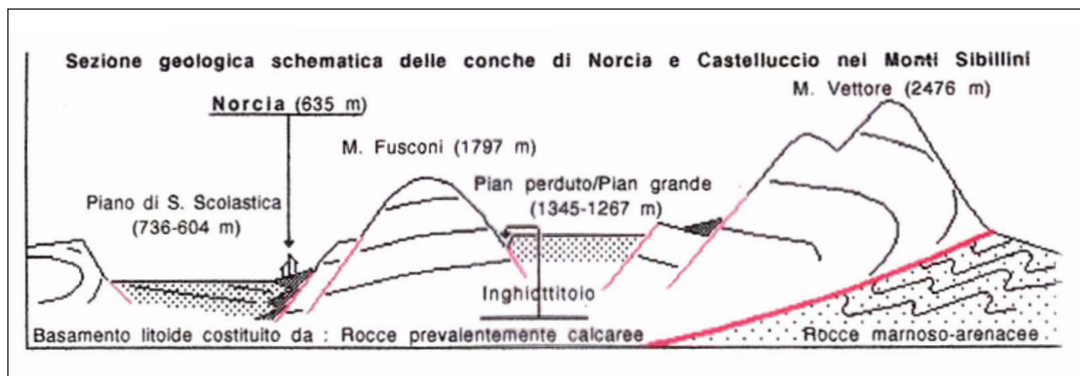


Fig. 12 – Sezione schematica dell'area dei Monti Sibillini (disegno C.Cattuto)

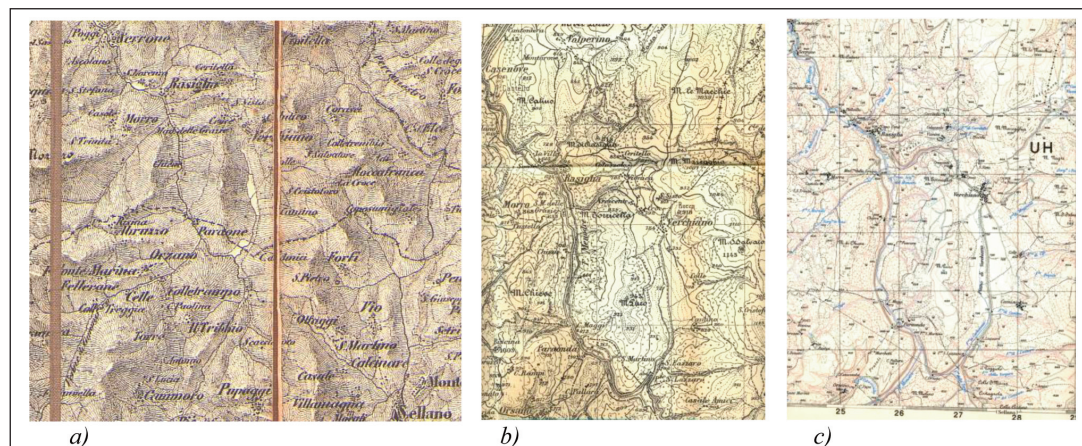


Fig. 13 – Evoluzione della rappresentazione cartografica: (b) F.131, TAV. Foligno I NE, 1898 alla scala 1:25.000 ("l'equidistanza delle curve è di metri 50") e del 1955, (c) TAV. Casenove, I NE, ("l'equidistanza è di metri 25"). La lettura geomorfologica della topografia è facilitata dalla graduale precisione del disegno e dall'entità dei dettagli che ne permettono un'interpretazione in chiave geologico-geomorfologica

6. Le Carte del Capitano A. Verri

La cartografia originale del Verri del 1880 (disegnata e colorata a mano) delimita, in azzurro tratteggiato, la maggior parte delle superfici lacustri in Umbria, al raccordo con l'area toscana della Val di Chiana. Tutta la valle del Tevere è totalmente occupata dalle acque e bacini lacustri di più modesta entità collegano l'area continentale del Bacino Tiberino (a nord-est) con l'ambiente marino (a sud-ovest); il lago di Pietrafitta si estende tra la depressione del Tevere e il mare e un altro ampio bacino lacustre occupa la media valle del T. Fersinone.

La Val di Chiana è anch'essa allagata e il deflusso superficiale già risente degli interventi di bonifica attraverso le evidenti confluenze controcorrente, che deviano il deflusso degli affluenti verso nord; la testata della Chiana e quindi dell'Arno insistono in territorio umbro fino a Città della Pieve. I laghi di Chiusi e Montepulciano hanno una morfologia molto diversa dall'attuale, seguono l'orientazione della Chiana diretta verso nord e, dapprima uniti e poi isolati, nelle carte storiche sono la testimonianza del lungo periodo lacustre-palustre dell'area compresa tra il lago Trasimeno e la confluenza con Chiana-Arno. Il confronto di questa carta (custodita presso la Biblioteca di Città della Pieve) con le carte attuali dimostra le particolari condizioni climatico-ambientali della zona in relazione all'interpretazione di un geologo rilevatore del XIX sec. (1839-1925).

7. Il Lago Trasimeno e le sue Isole

La cartografia Idrografica del 1889⁴ del Ministero Agricoltura e Foreste riferibile, nel confronto con una topografica del 1954, a intervallo temporale di circa 30 anni, permette di valutare le numerose variazioni naturali e antropiche dell'andamento della rete idrografica, in epoca storica.

⁴ Formato in base al F.122 della Carta al 100/m pubblicata dall'Istituto Geografico Militare.

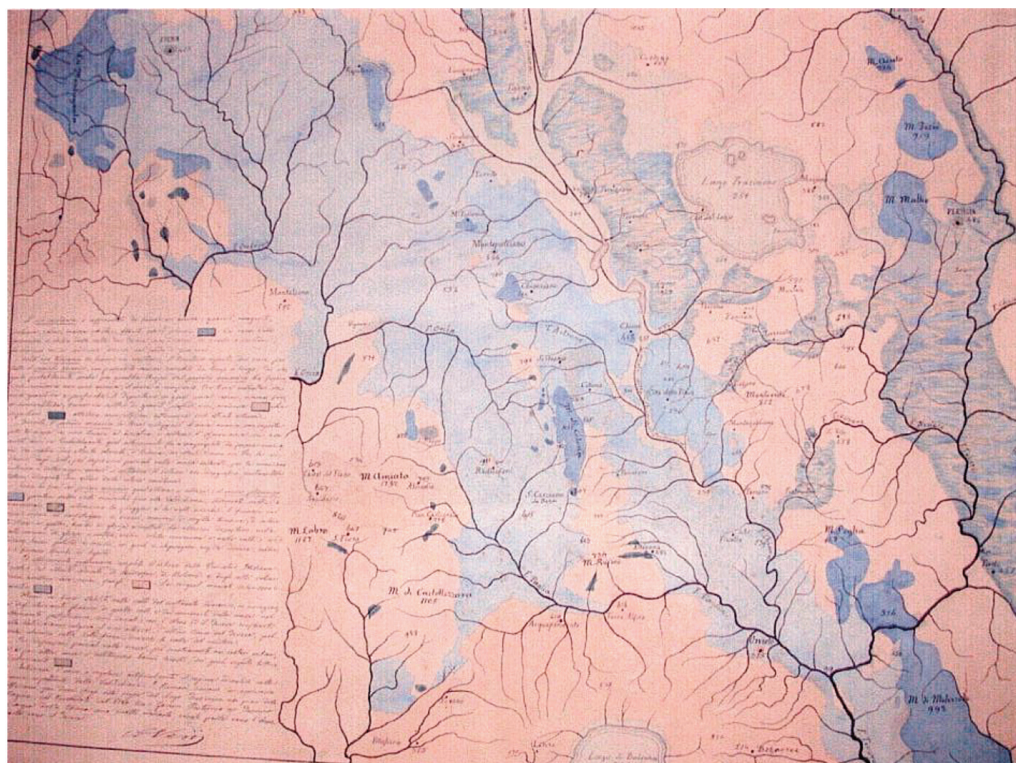


Fig. 14 – *Stralcio della carta autografa del Capitano A. Verri (1880) dove sono illustrate le condizioni di ambiente fluviale, palustre e/o lacustre del territorio umbro, comprese tra l'area della Val di Chiana e dei vulcani laziali*



Fig. 15 – Carta Idrografica e dettaglio dell'area del lago Trasimeno (Ministero di Agricoltura Ind. e Comm. Direzione Generale dell'Agricoltura, R. Stab. Car. C. Vicano, Roma, 1889; Prov. Perugia – Arezzo - Siena)

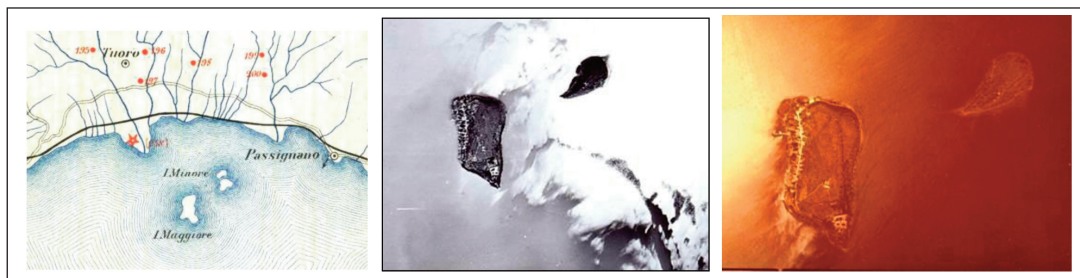


Fig. 16 – La cartografia del 1889 rappresenta in modo approssimato la morfologia insulare, non riconducibile a quella nelle foto aeree (Foto aeree della Regione Umbria; volo storico del 1954 e del 1977)

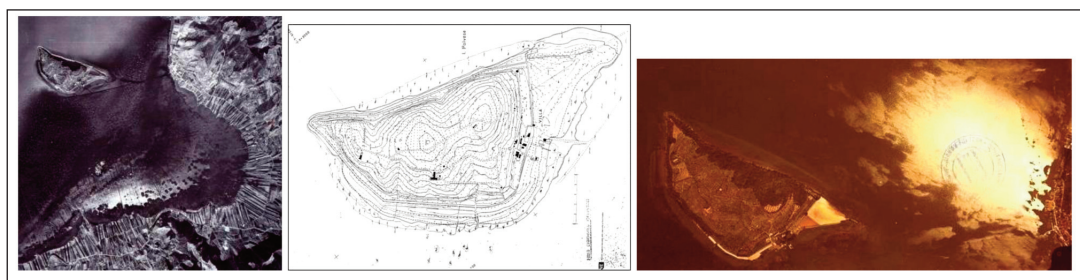


Fig. 17 – Isola Polvese: la più grande isola del Trasimeno nelle foto aeree (1954, 1977) e nella più recente cartografia (Provincia di Perugia; in Gambini E., 1985⁵). Si rileva una diversa geometria, nel tempo, della freccia litoranea

Le modifiche più significative riguardano il F.so di M. Malbe che nella carta storica confluisce nel T. Caina, mentre poi si dirige con un gomito al F.so di Corciano lungo un piano di faglia; analogo comportamento del deflusso che da località Fontana sfugge alle attuali confluenze e si orienta lungo un piano di faglia alla base del versante occidentale di M. Malbe. Deviazioni del tracciato, catture, variazioni nelle confluenze sono modificazioni del pattern idrografico riconducibili a cause naturali e antropiche. Nell'insieme, la cartografia è molto accurata sotto l'aspetto grafico e idrologico e, costituisce un interessante documento per la valutazione dell'evoluzione idrografica dell'area in tempi storici.

Le isole del lago Trasimeno sono state diversamente rappresentate da diversi cartografi e strumenti nelle varie epoche, compatibilmente con le tecniche del periodo e con la finalità di trasmettere informazioni sulla loro morfologia, dipendente dalle oscillazioni del livello delle acque lacustri, dalle condizioni climatiche al contorno e dai diversi processi morfogenetici, attivati attraverso il tempo. Viste le dimensioni ridotte delle isole, la restituzione cartografica non consente la visualizzazione di particolari dettagli, mentre le immagini più moderne consentono ovviamente una migliore interpretazione.

Modifiche sostanziali sono riconoscibili nell'evoluzione costiera dell'isola Polvese (la più grande del Trasimeno) come la progradazione delle fasce sabbiose e l'evoluzione della freccia litoranea (Fig. 16).

⁴ Carta del M. dei LL.PP., f.n.3, Ditta E.I.R.A., rilievo aerofotogrammetrico. La scala è stata portata da 1:5.000 a 1:15.000, l'equidistanza è pari a m.0.5-1 (propr. Ente Irriguo Umbro-Toscano – AR; da Gambini, 1985).

Le diverse raffigurazioni, destinate a fruitori di diversa estrazione culturale e professionale, forniscono nella loro risoluzione cartografica, un iter cronologico nella visualizzazione e valutazione dei parametri interpretativi e fotogeologici su base geologico-geomorfologica.

Nella carta del 1889, l'Isola Minore appare articolata in due unità separate, ma le caratteristiche topografiche dell'isola non rilevano una discontinuità lungo lo spartiacque in grado di canalizzare le acque, isolando due rilievi, anche in occasione di un diverso livello delle acque. La morfologia dell'isola è insolita, ma l'affidabilità della fonte permette solo di ipotizzare un passato intervento antropico teso a convogliare le acque verso l'interno.

Le recenti immagini aeree danno indicazioni ambientali (es. la progradazione della costa e della vegetazione nel 1954, in concomitanza con un basso livello delle acque nel Trasimeno), mentre insieme alla lettura della carta topografica del 1985 (Figg. 16, 17) denunciano il controllo strutturale della morfologia dell'isola e la progradazione e/o l'oscillazione della superficie della freccia litoranea, alla base del versante sud-orientale.

8. Il Piano di Marmore (Rieti - Terni)

La Cascata delle Marmore, attivata per cause naturali e motivi antropici, mette in comunicazione, tramite un salto di 150 metri, il Piano del Velino/Marmore e la valle del F. Nera. La pianura del F. Velino presenta delle morfosculture di grande pregio sotto l'aspetto della morfologico, ma anche turistico. Si tratta di depressioni legate alla morfogenesi carsica (Gregori & Troiani, 2004), le "fosse" di Marmore, ancora visibili e ben conservate, ma la loro presenza, ancora oggi in pratica sconosciuta, era molto documentata nelle antiche cartografie, a partire dal 1783 e i Romani utilizzavano la più grande (Cuor delle Fosse/Fossa Tiberiana) come cassa di espansione per le esondazioni del F. Velino.

Il Velino ha subito deviazioni del suo tracciato per lo sfruttamento elettrico e, nelle carte relativamente recenti, si osservano i suoi meandri abbandonati che non sono rappresentati nelle ultime cartografie (CTR). Si tratta del fenomeno ricorrente dell'*erosione* dei dettagli cartografici per cui, nell'evoluzione grafica della cartografia, segni, toponimi, infrastrutture, riferimenti edilizi, ecc. talora scompaiono.

La più recente cartografia geomorfologica dell'area e le immagini da Google Earth (Fig. 18) evidenziano la complessità e l'esclusività della morfologia carsica del piano del Velino che non emerge nella cartografia alla scala 1:25.000 dell'IGM., ma le cui particolari caratteristiche permettono di definire l'area come Geomorfosito. Dal confronto emerge una notevole progradazione del conoide all'interno della Fossa Tiberiana e, in particolare, gli invasivi interventi antropici che hanno compromesso l'integrità del sito.

9. L'acropoli di Perugia

Le carte storiche fotografano una situazione topografica (Fig. 19), forse non sempre fedele, ma in ogni caso, rappresentativa della realtà storica perugina. Le antiche mappe di Perugia descrivono un'evoluzione urbana che si sviluppa nella parte più alta del rilievo che è noto, essere il top dell'antico paleo-delta del F. Tevere (Cattuto C. & Gregori L., 1988). Il pattern idrografico divergente, tipico delle morfosculture deltizie, che aggredisce e smantella da tempi storici il colle perugino, appare l'agente morfogenetico prevalente dell'area. È riconoscibile, fin dalle raffigurazioni più antiche, l'energica erosione di testata del F. So. Bulagaio e degli altri fossi, contrastata in passato ma anche recentemente, con opere di bonifica.

Tali rappresentazioni, diverse nell'approccio e nella restituzione grafica, testimoniano la storica e sin-genetica instabilità del colle.

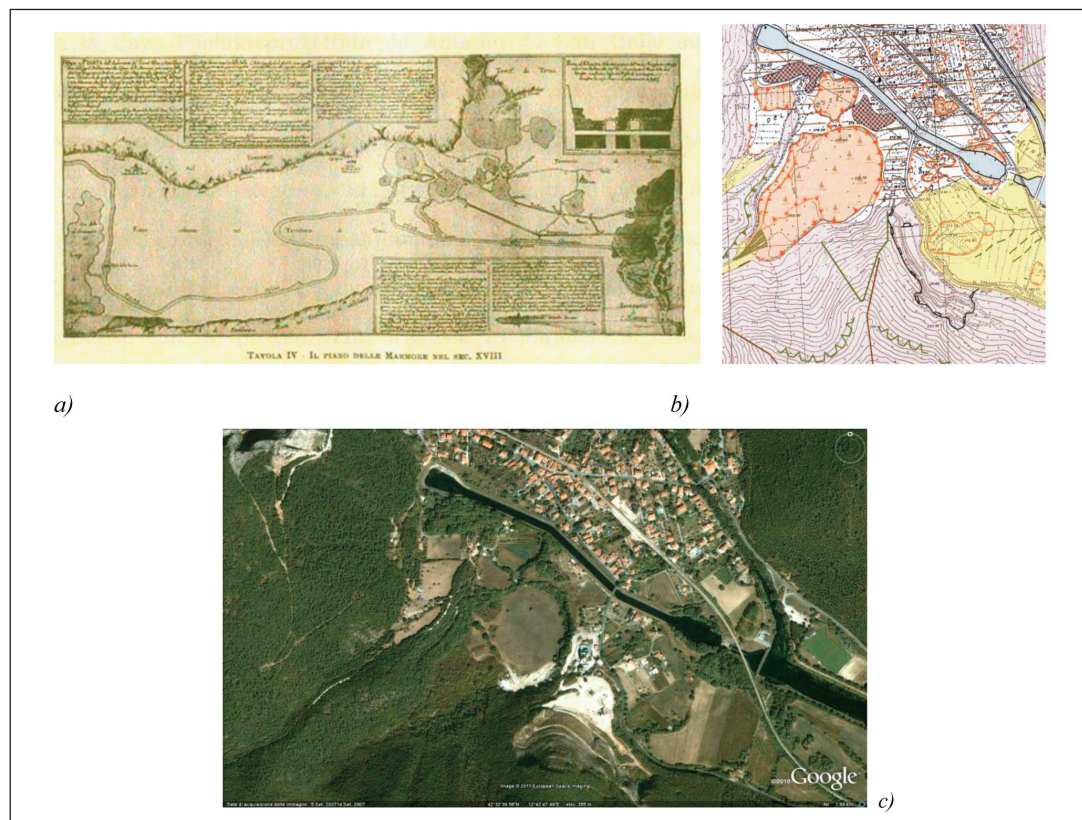


Fig. 18 – Confronto cartografico delle “fosse” del piano di Marmore: a) Stampa del XVIII sec.; b) Carta geomorfologica recente in cui è evidente, in basso a sinistra, la Fossa Tiberiana (Cuor delle Fosse; Gregori L. & Troiani C., 2005) e immagine attuale da Google Earth (c)

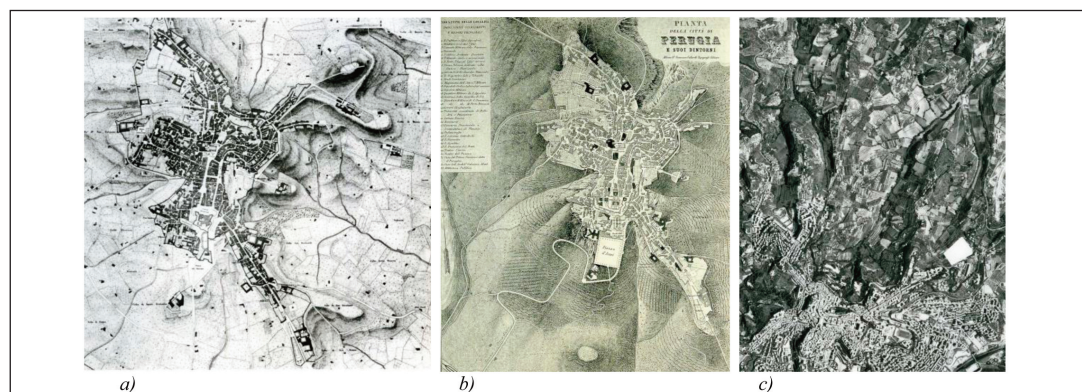


Fig. 19 – Le mappe di Perugia (a) da Galmacci, 2006; (b) Magrini, 1860 (in Cassano F.R., 1990) riportano fedelmente l'idrografia in sensibile approfondimento (c): si riconosce il Fso di S. Margherita diretto verso SE e la testata del Fso Bulagaio verso N, che aggredisce la superficie strutturale sopra alla quale è sviluppata l'acropoli perugina



Fig. 20 – Dalla carta topografica (Rilievo 1892, Aggiornamenti del 1920, 1932; Tav. Perugia, II NE, IGM, F.122, scala 1:25.000; Rilievo 1892; Aggiornamenti: 1920, 1932) all'immagine di Google Earth, dove tessuto urbano e substrato geologico sono ben differenziati e valutabili. Incremento dell'erosione di testata del F.so Bulagaio verso nord e del F. so S. Margherita verso est

10. Montefalco

I depositi fluvio-deltizi di Montefalco si riconoscono nelle carte topografiche del 1946 e 1955; il disegno e il *pattern* idrografico, come anche i toponimi hanno subito variazioni nel tempo e, pur nell'aumento del dettaglio, la cartografia più recente appare meno immediata nell'interpretazione.

La scala sempre a 1: 25.000, nella carta del 1946, l'equidistanza delle isoipse di 10 m alleggerisce i segni e consente di cogliere i processi di erosione di testata da parte dei corsi d'acqua diretti verso la valle Umbra e le faccette triangolari alla base del versante a ridosso del T. Teverone, che sono evidenza morfotettonica della faglia che borda il versante occidentale del *graben* da Perugia fino a Spoleto.

Nelle altre parti della carta il dettaglio morfologico è ovviamente minore in quella più datata e sia le sezioni vallive sia la superficie di clima del "Bacino di Bastardo" (Gregori, 1988) incisa dai torrenti Puglia e Attone appaiono meno chiaramente interpretabili. Le faccette triangolari e la vistosa erosione di testata sono evidenze morfologiche leggibili nella cartografia del 1955 e denunciano la tendenza evolutiva dell'area.

11. Città della Pieve

Le carte topografiche, relative all'area di Città della Pieve, denunciano il grande apparato deltizio che tanto ruolo ha avuto nell'evoluzione morfologica e paleogeografica dell'Umbria sud-occidentale. Anche nel complesso disegno delle isoipse, è riconoscibile la morfoscultura triangolare, con la scarpata del fronte del delta a ridosso della Chiana e la linea di spartiacque, lungo la quale è ubicata l'acropoli, aggregata dai corsi d'acqua diretti nelle opposte direzioni.

I corsi d'acqua presentano, nel confronto fra le due cartografie, una maggiore erosione lineare e una più spinta erosione di testata.

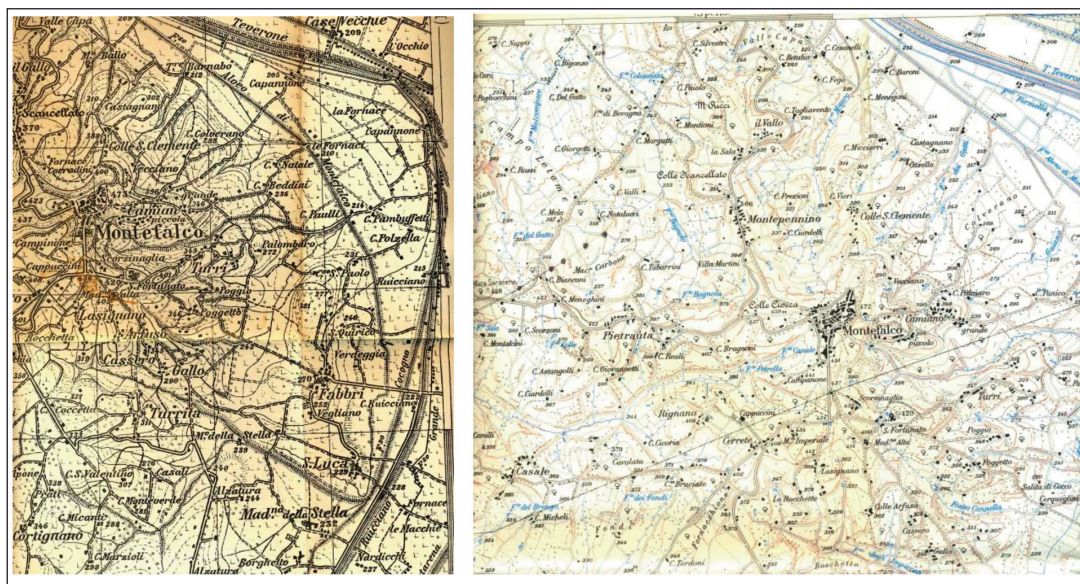


Fig. 21 – Tav. Bevagna (F.131, IV SE; scala 1:25.000, IGM, stampa 1946; “L’equidistanza delle curve è di metri 10”) e TAV. Montefalco (F.131, IV SE, scala 1:25.000, Rilievo fotogrammetrico 1955; “L’equidistanza delle curve è di metri 25”): diversa rappresentazione e deduzione delle evidenze morfologiche riconoscibili

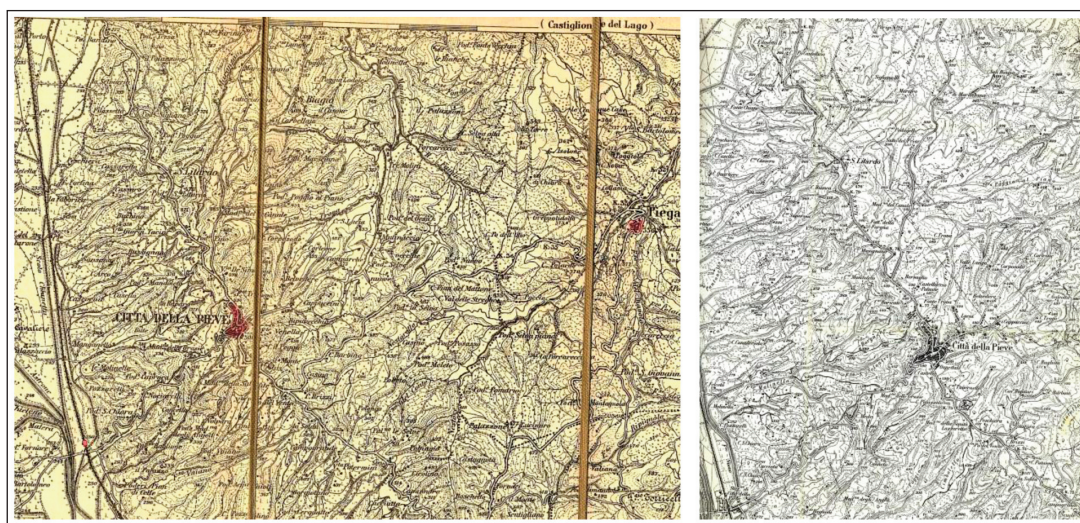


Fig. 22 – Il Paleo-delta di Città della Pieve nella Tav. IV NO (carta intelata; F.130), Levata del 1893, (“Equidistanza delle curve è di metri 10”) e nella Tav. Città della Pieve IV NO, Rilievo del 1942, Ricognizioni 1966, (“Equidistanza è di metri 25”)

Conclusioni

La rappresentazione cartografica è stata, in relazione ai tempi in cui è stata elaborata, un fedele rappresentazione della realtà fisica dei luoghi. Con varie tecniche (a monticelli, a sfumo, a tratteggio fino alle sofisticate carte digitali) è stato disegnato il paesaggio, riportando particolari fisici e antropici, rasentando in alcuni casi l'opera d'arte (disegni di Leonardo da Vinci e di Ignazio Danti). Intorno alla fine del 1900, l'IGM realizza il completamento della carta topografica d'Italia, quindi le cartografie alla scala 1:25.000 e 1:100.000, ben note e ampiamente utilizzate che, nella loro tricromia rappresentativa, hanno identificato tutto il paesaggio italiano. Tali carte sono state uno strumento di base per la didattica e la ricerca scientifica di generazioni di geografi, geologi, geomorfologi, ecc. L'esecuzione dell'estremo dettaglio e complessità grafica permettono, inoltre, di andare oltre all'usuale acquisizione dei dati riportati o elencati nella legenda, ma anche di fare interpretazione in chiave geologica e geomorfologica.

È possibile, infatti, sulla base di questo background culturale, riconoscere litotipi, morfosculture statiche e dinamiche, processi morfogenetici remoti o in atto utili alla valutazione della tendenza evolutiva, della pericolosità e delle scelte programmatiche in un territorio.

Le tecniche cartografiche si sono evolute nel tempo e il confronto tra tutte le tipologie cartografiche (mappe storiche, cartografie antiche e moderne, foto aeree, immagini digitali ecc.) consente di formulare interessanti valutazioni di carattere paleogeografico e geologico-geomorfologico anche attraverso la semplice interpretazione dei "segni" topografici e del "tratteggio artistico".

Bibliografia

- CASSANO F.R. (1990) - *Perugia e il suo territorio. Pianta Carte Vedute*. Vol. I, Volumnia Editrice, pp. 298
- CATTUTO C. & GREGORI L. (1988) - *Il Colle di Perugia: note di geologia, idrogeologia e geomorfologia*. Boll. Soc. Geol. It., 107, pp.131-140, 7ff.
- GAMBINI E. (1985) - *Le oscillazioni di livello del Lago Trasimeno*. Quaderni del Museo della Pesca del Lago Trasimeno, 2, Grafiche Piemme s.n.c.- Perugia, pp.139.
- GREGORI L. (1988) - *Il "Bacino di Bastardo": genesi ed evoluzione nel quadro della tettonica recente*. Boll. Soc. Geol. It., 107, 141-151, 6ff.
- GREGORI L. (1990) - *Geomorfologia e neotettonica dell'area di Colfiorito (Umbria)*. Geogr. Fis. e Dinam. Quaternaria, 13, 1, pp. 43-52.
- GREGORI L. (2008) - *Dalle carte storiche a Google Earth: il tracciato del F. Tevere tra l'ansa Ornari e la confluenza Chiascio - Tevere (Umbria)*. Atti 12^a Conferenza Nazionale ASITA, L'Aquila, 21-24 Ottobre, 1237-1242, 978-88-903132-1-9.
- GREGORI L., TROIANI C. (2005) - *La Cascata delle Marmore (Terni-Umbria): Storia ed evoluzione di un Geomorfosito*. Boll. Ass. Italiana di Cartografia, n.123-124, pp.322-347.
- GREGORI L. (2010) - *"Segni" cartografici e parametri fotogeologici: evidenza di processi naturali e memoria storica dei luoghi (Val di Chiana e Tevere umbro)*. Boll. Ass. Italiana di Cartografia, n. 139-140, pp. 269-286.
- LOTTI B. (1926) - *Descrizione geologica dell'Umbria*. Memorie Descrittive della Carta geologica d'Italia, Vol. XXI, R. Ufficio Geologico, Provveditorato Generale dello Stato, Libreria, Roma, pp.303.
- PALOMBA S. (2010) - *Cartografia storica e fotointerpretazione lungo il tracciato del F. Tevere tra Torgiano e Montemolino*. Tesi Laurea inedita, A.A. 2009-2010, Relatore Prof.ssa Lucilia Gregori.
- TARAMELLI A. & BARBOUR J. (2006) - *A new DEM of Italy using STRM data*. Riv. Ital. di Telerilevamento, 36, pp. 25-38.

UN CASO DI COMUNICAZIONE NON VERBALE NELLE MAPPE ANTICHE: LA SICILIA 'RAPPRESENTATA'

NONVERBAL COMMUNICATION IN ANCIENT MAPS: PORTRAIT OF SICILY (VEL SICILY PORTRAYED)

Maria Ida P. Gulletta*

Riassunto

La Sicilia si rivela un 'caso cartografico' di particolare interesse già nella prospettiva di età antica: prospettiva in cui da un lato la *rappresentazione*, derivata dalle basi empiriche del viaggio per mare, tendeva a deformare l'orientamento delle terre privilegiando i punti chiave delle rotte; dall'altro la descrizione dell'ecumene tentava di superare la visione lineare del periplo e conquistare una seconda dimensione, richiamando analogie geometrico-anatomiche a cui assimilare la forma delle terre. Lo *schema trigonon* dell'isola inclinata verso l'Africa – così giunto fino a Claudio Tolomeo – è il punto d'arrivo della lunga esperienza ricostruibile attraverso la tradizione geografica antica; la 'riscoperta' di Tolomeo all'inizio del Quattrocento è invece – come noto – il punto di partenza per la storia della moderna definizione cartografica. Dopo un cenno allo 'stato dell'arte' relativo alla cartografia storica dell'isola, si richiama l'attenzione sul microcosmo ornamentale che integra il macrocosmo cartografico, nella sua funzione non solo decorativa, ma molteplice nella tipologia del messaggio. Il mito, la storia, il paesaggio mitizzato disegnano, infatti, immagini diverse dell'isola, in un circuito di committenza e pubblico all'interno del quale l'immagine viene riutilizzata e riconosciuta, quale elemento di un canone costruito sull'arte della memoria: quel *Dizionario delle immagini* fissato nel Cinquecento ricostruendo dalle fonti classiche repertori di scene, allegorie e figure mitologiche, elaborate dalla tradizione medievale e confluite con varianti in quella rinascimentale. Una breve selezione di esempi indicherà come il cartiglio non attende solo a funzioni di ordine pratico (datante ed estetico), ma aggiunge quasi un secondo testo che orienta e precisa quello della carta. E prima che si verifichi lo iato fra arte e cartografia (fine XVIII secolo vs. metà XIX secolo) emerge a più riprese la fisionomia culturale del cartografo, che non di rado affida anche un messaggio non-detto ad un livello esegetico 'terzo' dell'elemento ornamentale.

Abstract

Since antiquity Sicily is a telling cartographic case: its 'portrayal' came from the empirical groundings of seafaring and rendered the island's shape distorted by focu-

* Scuola Normale Superiore di Pisa - Laboratorio di Scienze dell'Antichità, m.gulletta@sns.it

sing on maritime courses; analogically with geometry and anatomy, 'description' of the oikoumene was charged of superseding periplous' linear perspective by seizing a second dimension. The schema trigonon – where Sicily was represented leaning to Africa – is the endpoint of the long-lasting ancient geographical tradition. On the other hand, Ptolemy's rediscovery in the 14th century is the starting point for modern cartography.

I will first recall the state of the art about historical cartography of the island and then I will focus on the ornamental microcosm, which tops off the cartographic macrocosm with nonverbal polysemy. Myth, history, and landscape are the background for different images of the island, commissioned both by private and public assignors. These are recognized and reused as part of a canon built on the art of memory, i.e. the Dizionario delle immagini that during the 16th century embodied a corpus of ancient scenarios, allegories, and mythologies seeping through Middle Ages into Renaissance. I will show some meaningful samples in order to clarify how this attachment of complementary messages works. The cartographer, whose cultural features are remarkable up to the hiatus between arts and cartography (either end-18th c. or half-19th c.), usually makes use of nonverbal communication by 'knickknacks'.

1. Cartografia e pittura, dalla identificazione tolemaica alla 'separazione' in età moderna

La pertinenza dei termini greci *pinax* e *graphé* al lessico antico dell'arte e delle mappe è un punto di partenza nel dibattito moderno sul rapporto 'cartografia-pittura', modi alternativi e complementari alla comunicazione verbale dell'informazione geografica, già in antico strutturata da metafore geometriche o anatomiche che consentivano di riconoscere, memorizzare, 'vedere il mondo con gli occhi della mente' (Prontera F.S., 1983; Woodward D., 1987; Fiorani, F., 2005; Schulz J., 2006; Cartwright W., Gartner G., Lehn A. 2009). Per l'età antica il punto d'arrivo di una prassi mai teorizzata è la definizione di Tolomeo *geographia mimesis esti dia grafes...*, definizione che pervade i secoli della cartografia e a lungo domina la sua duplice forma di comunicazione. Culmine della costante per l'età moderna è la produzione artistica fiamminga, ma non solo; icona ne è, indubbiamente, uno dei molti 'quadri nel quadro' a soggetto geografico rappresentati da J. Vermeer, l'*atelier* allegorico della Pittura. Soggetti: *l'artista-cartografo, *la sua modella nella iconografia di Clio, Musa della Storia, *sulla parete la grande carta dei Paesi Bassi di Claes Jansz Visscher che definisce, attraverso gli attributi delle allegorie in cartiglio, il legame riconosciuto tra due forme di rappresentazione: la terra misurata dal compasso, la terra disegnata dal pennello. (Nova) *Descriptio* – parola inserita da Vermeer nella cornice della mappa che 'illustra' geograficamente la storica divisione delle 17 province dopo i trattati di Westfalia (1648) – contiene tutto il percorso di una forma di comunicazione e l'ambiguità del suo lessico, nata dalla duplice semantica del greco *grapho* (Arasse D., 2006). (Figg. 1-2)

Tra Tolomeo e gli esiti rinascimentali della sua lettura, l'arte delle mappe vive il momento tardo-antico e medievale (Kline N.R., 2001; Talbert R.J.A., Unger R.W., 2008): spesso deformante il primo, per ragioni pratiche, legate anche alla funzione della mappa come supporto itinerario; e deformante il secondo per motivi ideologici, entro i quali l'esigenza di diffondere cultura enciclopedica e messaggio religioso non esita a sovrapporsi ad ogni realtà scientifica; fatto salvo un *corpus* di testimonianze comprese tra l'età carolingia e il XIV secolo, che P. Gauthier Dalché ritiene efficaci, precise e complete nella rappresentazione del territorio a fini militari e amministrativi (Gauthier Dalché P., 2007-2008). Ma in entrambi i casi, epoca tardoantica e medievale, la comunicazione si avvale – anche e soprattutto – del supporto pittorico: vignette, simboli e mostri, piante e animali e un ricchissimo repertorio di iconografia sacra sono strumenti di un messaggio che orienta la fruizione della mappa verso fini *altri* da quello stret-



Fig. 1 – Fig. 1. Johannes Vermeer, *Allegoria della Pittura*, 1666-1667. Particolare (da WOODWARD 1987, p. 54, fig. 2.5)

Fig. 2 – Johannes Vermeer, *Allegoria della Pittura*, 1666-1667. Particolare (da WOODWARD 1987, p. 55, fig. 2.6)



tamente cartografico. Controaltare di questa 'deformazione finalizzata' è senz'altro la cartografia nautica (XIII-XVI secolo): libera da ogni vincolo mitologico e cristologico, dal Medioevo eredita invece il culto per la miniatura e il colore, mentre la conoscenza empirico-documentaria risponde ai fini di una sicura navigazione. Risultato è un prodotto di alto valore artistico, e non solo, nella cartografia pre-scientifica; il suo legame privilegiato con rotte mediterranee, lo pone per E. Casey sullo stesso piano della *chorographia* – secondo la distinzione tolemaica fra l'insieme e le sue parti e il rapporto stringente delle seconde con la pittura – ma in una prospettiva amplificata: l'immagine della carta per navigare imprime nella mente la descrizione verbale del portolano che accompagna, fissando e ampliando il suo raggio di comunicazione (Casey E., 2002). Vedremo più avanti che l'interpretazione di *chorographia* tolemaica come 'carta regionale', consolidata nella letteratura moderna, è rimasta ancorata al dibattito cinquecentesco, senza tener conto di quanto il lessico della cartografia antica riveli, anche in merito alle 'categorie' di Tolomeo.

Il declino delle carte nautiche coincide con la fioritura della stampa e della cartografia moderna che – dopo la riscoperta del Geografo – aveva rimesso in discussione la visione medievale del mondo. I manoscritti tolemaici tradotti a Firenze nel Quattrocento non posero solo un problema di filologia matematica: in parallelo correva appunto il dibattito lessicale su come intendere – da Tolomeo – l'insieme delle terre, la loro particolarità *regionale*, la compresenza di cartografo e pittore nel medesimo artigiano. Già nel 1482 la traduzione in versi e in volgare curata da Francesco Berlinghieri – proponendo come definitivo il titolo originale greco (*Geographia*) – ne aveva ampliato l'interpretazione dal senso di ecumene misurato a quello di ecumene descritto, con l'inserimento di mappe in cui per la prima volta carta e ornamento trasmettevano ogni genere di conoscenza identificativa dei luoghi rappresentati: etnografica,

faunistica, produttiva, storica, mitologica. Anticipazione pragmatica di quanto – nel dibattito teorico cinquecentesco sulla duplicazione dei concetti racchiusi in ognuno dei due termini tolemaici (*cosmographia/geographia* vs. *chorographia/topographia*) – sarà proposto da Girolamo Ruscelli (1561): la necessità, cioè, di un secondo modello, il geografo greco Strabone, conoscitore di storie e popoli, per affiancare i dati matematici di Tolomeo e rendere così in pieno la rappresentazione dei luoghi (Fiorani F., 2005). Nel frattempo la corte aragonese aveva già realizzato quella perfetta sintesi fra scienza e disegno mimetico che segnerà sino alla fine del XVIII secolo le linee guida della scuola cartografica napoletana (Valerio V., 1993).

Strettamente legata all'esibizione del potere e alla conoscenza, la cartografia del Cinque e Seicento vanta finalità pratiche nel filtro della fruizione estetica, una nobile committenza – sull'esempio inaugurato dalla corte papale nel secolo precedente –, una collaborazione intercambiabile fra cartografo e pittore (Buisseret D., 2004; Woodward D., Lewis G.M., 2007). Il Medioevo funge soprattutto come veicolo di esperienza nella commistione tecnica, che preferisce attingere al patrimonio di fonti classiche per elaborare un suo repertorio di immagini; a queste affida il messaggio evocativo, in un gioco di specchi in cui la mappa descrive lo spazio rappresentato, l'ornamento ne dilata la descrizione nel tempo e diventa esso stesso elemento di linguaggio cartografico. Bestiari, erbari, iconografie esotiche introdotte dalle carte nautiche, allegorie di continenti di radici tre e quattrocentesche, stampe diffuse dai Paesi Bassi, vascelli richiamanti esplorazioni e guerre (Chisesi I., 2000; Mangani C., 2004): sono elementi tutti di un lessico che, anche grazie ad una rigidità dovuta alla circolazione di canoni di immagini, stimola memoria di eventi e luoghi con opportuna *variatio* del modello imitato, a volte semplicemente plagiato per antiche rivalità. La cultura mnemotecnica degli 'emblem' e l'organizzazione logica del sapere, unite al gusto iconografico della fruizione, penetrano l'idea di rappresentazione geografica di eventi (mitici e storici) e amplificano attraverso le immagini quanto la carta non è in grado di comunicare (Barocchi P., Bolzoni L., 1997; Bolzoni L., Volterrani S., 2008).

Ancora in pieno XVIII secolo, dopo il sorgere di Accademie per Ingegneri-Artisti, la trattatistica raccomanda l'inserimento di 'emblem' e allegorie a complemento della carta e ai fini della riconoscibilità



Fig. 3 – Particolare dal foglio d'insieme della Carta Corographica della provincia dell'Umbria ..., Perugia 1863 (da VALENTI, VALERIO 2010, p. 127)

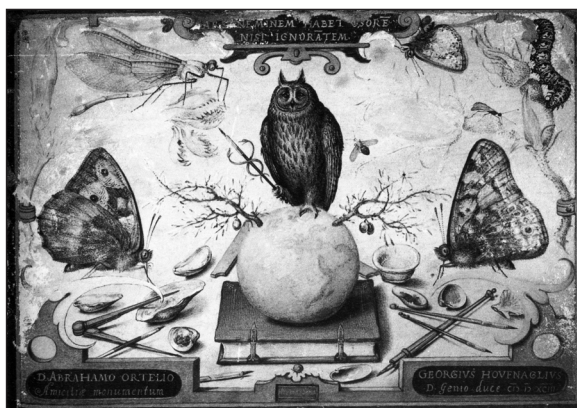


Fig. 4 – J. Hoefnager, Allegoria dell'Hermathena, Anversa 1593, dedicata al Theatrum Orbis Terrarum di A. Ortelius, 1570 (da MANGANI 1998, fig. 88)

dei luoghi, ricorrendo eventualmente ad una moltiplicazione dei cartigli che ne strutturi il livello esegetico, dall'omaggio alla committenza fino al richiamo evocativo e alla *legenda* (de Dainville F., 2002). Senza escludere quelli che la letteratura definisce gli 'ornamenti intellettuali': astrolabi, quadranti, macchine equatoriali, strumenti di misurazione e scale metriche – ora attributo dei 'putti', come nuova allegoria della Scienza – assumono un ruolo protagonista nel momento in cui l'avvento del controllo militare sulle carte segna il declino della committenza dei sovrani. Si tende oggi – per l'Italia in particolare – a diluire lo iato fra le due forme di rappresentazione, destinate a convivere almeno fino alla metà del XIX secolo, pur nella straordinaria modifica di linguaggio e strumenti (e a parte la tipologia a sé stante delle carte ottocentesche zoomorfe e antropomorfe e l'immediatezza del loro messaggio politico, volto ad un pubblico che ha perso la capacità culturale di cogliere sfumature allegoriche): i manuali da disegno destinati alle Accademie di Belle Arti, così come alle scuole di topografia, sono il riconoscimento di un legame congenito che, anche dopo la disintegrazione professionale del 'Cosmografo del Re', sopravvive attraverso la schiera di litografi, incisori, vedutisti e disegnatori coordinati da Ingegneri Militari (Valerio V., 2003). Ancora nel 1863 la *Carta Topografica dell'Umbria* – realizzata da Cesare Sacchetti su un originale austriaco (1851) accuratissimo nelle misurazioni astronomiche e trigonometriche – non trascurava, come formula allegorica del foglio d'insieme, gli strumenti più indicativi dell'arte della pittura, tavolozza e pennello. Inevitabile il confronto con il disegno che Joris Hoefnagel (1593, *Allegoria dell'Hermathena*) dedica a A. Ortelius, nel pieno della cultura cinquecentesca del *theatrum*: l'*orbis terrarum* descritto dalle carte, rappresentato dai pennelli, simbolicamente 'collezionato' e legato nel primo atlante. (Figg. 3-4)

2. Il tema cartografia-pittura nella cartografia storica della Sicilia

2.1 Stato dell'arte

Uno sguardo alla letteratura sulla cartografia storica della Sicilia rivela che, nonostante la particolarità e la varietà di prospettiva con le quali l'isola è stata oggetto di studio nella geografia antica e moderna (Prontera F.S., 2009), la valorizzazione della sua presenza all'interno del vasto tema cartografia-pittura è piuttosto recente (Gulletta M.I., 2009). Ma recente, del resto, è l'attenzione puntuale agli apparati decorativi nella cartografia italiana dal '400 all' '800 cui è stato dedicato lo scorso anno un primo seminario di studi dall'Associazione 'R. Almagià' (Valenti P., Valerio V., 2010). Come hanno ormai ben delineato, dopo Liliane Dufour, i molti specialisti dell'immagine della Sicilia e i cataloghi illustrativi di mostre ed esposizioni, lo stato dell'arte spazia entro un ventaglio molto ampio di tematiche: prima fra tutte – e ovviamente legata a studi di storia antica su la *Sicilia nei geografi greci e romani* – la questione dell'orientamento 'tolemaico' che aprì con Michele Amari nel 1859 gli anni in cui sarebbero state esaminate le radici del cosiddetto 'incubo classico' (Santagati L., 2004): vale a dire il permanere di una rappresentazione distorta, ereditata da un antichissimo errore di informazioni nautiche recepito e rielaborato dalle fonti storiche; rappresentazione destinata come è noto a durare ben oltre la riscoperta dei manoscritti tolemaici. La riflessione sulla correzione cartografica ha dato spazio, inevitabilmente, al ruolo delle officine nautiche messinesi e alla vicenda personale di artigiani catalani e maiorchini all'interno della più ampia vicenda spagnola nel contesto siciliano ed europeo. Altro capitolo – nella dinamica dei momenti chiave dell'evoluzione cartografica da Idrisi a Giacomo Gastaldi, fin oltre gli epigoni di Samuel von Schmettau – ha visto protagonista il singolo artefice della mappa, la sua formazione, i modelli, il contesto: e ha fatto emergere il ruolo fondamentale della cultura locale (matematica e antiquaria), nell'affiancare la realizzazione di un prodotto che non sempre ne reca memoria immediata. Il tematismo ha occupato dal canto suo una grossa fetta nella letteratura recente sulla cartografia dell'isola, di volta in volta legata al controllo del territorio, alla definizione di trame urbane, a momenti storici che attraverso la rappresentazione di battaglie legittimano la committenza e il suo potere; non ultima la finalità di nuove pianificazioni territoriali

a scopo sanitario o urbanistico, richiesto quest'ultimo dalle modifiche dovute alle spaventose eruzioni ed agli eventi sismici che più volte sconvolsero la fisionomia di parti dell'isola. La *Sicilia sacra* degli ordini religiosi, la riscoperta della *Sicilia antiqua* nelle mappe di Ortelius, Cluverius e Delisle ricostruite su fonti classiche, l'isola segreta dei 'Cosmografi Regi' prima e degli ingegneri militari poi: sono tutti momenti fondamentali di una attenzione a lungo volta essenzialmente alla carta, al cartografo, al messaggio immediato (Gulletta M.I., 2009).

Almeno fino agli anni Novanta, quando la letteratura sulla *Sicilia delle città* e il valore politico di una iconografia autocelebrativa emergente da riquadri planimetrici esterni alla mappa ha posto l'accento sull'altro possibile modo di leggere la mappa stessa (Dufour L., 1992). Il capitolo dedicato alla riflessione sull'ornamento, come elemento di linguaggio cartografico, comprende da questo momento anche la Sicilia, non solo come indicazione metodologica per la rivalutazione dell'elemento iconografico in mappe storiche e catastali (Ioli Gigante A., Dufour L., Polto C., 1999; Caruso E., Nobili A., 2001; Militello P., 2004; Polto C., 2006), ma anche come applicazione pratica di un modello di lettura che ad oggi vanta i due più significativi esempi dell'isola e del suo immaginario: il Vulcano della raccolta *Imago Aetnae* (Riccobono F., Tempio A., 2005) e lo Stretto nella sua rappresentazione iconografica a partire dal XV secolo (Berdar A., Riccobono F., 1999; Nostro C., Sorrenti M.T., 1999). A cui si unisce, nell'ambito di studi condotti dalla scuola messinese, l'attenzione al fitto apparato illustrativo e alla peculiarità di tematismo nella *Sicilia dei Frati Minori Cappuccini* (Polto C., 2001): la più antica raccolta di carte tematiche a noi giunta, il manoscritto di Fra Silvestro da Panicale (1632), sottolinea – con forti reminiscenze di iconografia cinquecentesca – la volontà di «dare più gusto a chi osserva», dichiarata dal frate (cartografo e pittore) nell'*Avviso* che accompagna le tavole delle tre province (Messina, Palermo e Siracusa).

2.2 Evoluzione cronologica

Il *corpus* della collezione A. La Gumina, che raccoglie mappe in cui la Sicilia è rappresentata come elemento autonomo – vale a dire sganciato dal Regno di Napoli o dall'Italia unita – permette di scandire non solo l'evoluzione dell'immagine, ma anche la scelta dell'apparato illustrativo come elemento di linguaggio cartografico caratterizzante le diverse epoche (Dufour L., A. La Gumina, 1998). L'Occidente medievale risponde a esigenze moralizzanti che utilizzano, nel caso specifico, la centralità mediterranea dell'isola per iscrivere nel cerchio delle *mappae mundi* l'intera opera di Dio architetto, in una prospettiva centrifuga che, ad esempio, il mappamondo di Ebstorf (XIII secolo) offre partendo dalla Sicilia cuoriforme sino ai confini esotici del mondo unificato dal Cristo; il XV e XVI secolo vedono, invece, protagonista il mare e il suo duplice ruolo: itinerario, all'interno della cartografia nautica popolata da imbarcazioni e simboli eolici legati all'esperienza della navigazione, sino all'introduzione della rosa dei venti (XVII secolo) che stabilirà l'orientamento delle carte; mitostorico nelle carte di derivazione tolemaica e non, dove la rappresentazione di vascelli richiama la fase delle prime esplorazioni, mentre il mostruoso marino perde ogni connotazione moralizzante dei Bestiari medievali per evocare, nel mito e nella storia antica dell'isola, la pericolosità del suo mare raccontata dalle fonti classiche.

Il recupero della mitologia pagana per rendere il nuovo e dinamico concetto di natura, che il XVII secolo libera dall'enciclopedismo medievale, ha un facile gioco nel trasmettere (oltre la carta) l'isola degli dei – con il suo immaginario allegorico legato a prodotti del mare e della terra – e l'isola del fuoco – nel duplice rapporto con il Vulcano, costante iconografica anche dopo la spaventosa eruzione del 1669. Il Settecento diluisce la presenza di allegorie mitologiche, privilegiando quelle evocative della guerra e affidando la controparte illustrativa della carta all'iconografia di prodotti, strumenti campestri, elementi paesaggistici e rovine archeologiche, in un intento descrittivo che trova il suo parallelo nell'esperienza del *Gran Tour* e il suo culmine nei 26 cartigli con i quali Giovan Gattista Ghisi, incisore e



Fig. 5 – Sicilia ritratta da più celebri scrittori antichi e moderni, dalle più recenti osservazioni intorno alle città, castelli, monti, fiumi, porti, promontori [...] curiosità della natura e dell'arte [...], di G.B. Ghisi, Roma 1779 (da DUFOUR, LA GU-MINA 1998, p. 229)

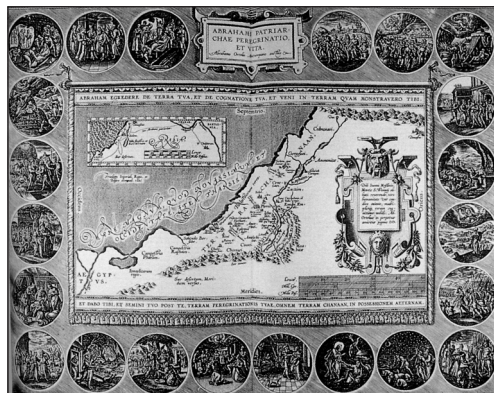


Fig. 6 – Le peregrinazioni di Adamo (dal *Parergon*), A. Ortelius, Anversa 1579 (da MANGANI 1998, fig. 47)

artista (1779), presenta a Caterina II di Russia l'isola borbonica, in una piena tradizione fiamminga: esattamente 200 anni prima A. Ortelius illustrava le *Peregrinationes di Adamo* (nel *Parergon*, 1579), ampliando la descrizione cartografica dei luoghi sacri con il racconto degli eventi in 22 cartigli circolari. (Figg. 5-6)

Il XIX secolo vede lentamente esaurirsi l'utilizzo di apparati iconografici come ampliamento del linguaggio cartografico, senza per questo segnare un netto iato nel dialogo pittura-cartografia: riferimenti paesaggistici a natura e rovine archeologiche sono ancora presenti nelle carte dell'Ufficio Topografico di Palermo (1810); così le tavole tematiche realizzate dall'Ufficio Topografico di Napoli (1817, 1823) con attenzione mimetica ad aspetti particolari del territorio, come ancora l'eredità iconografica accolta da mappe catastali (Archivio Mortillaro di Villarena, 1837-1853), confermano – anche per la Sicilia e ben oltre la metà del '700 – un legame ancora evidente fra le due forme di rappresentazione. Non è un caso la presenza del *triskeles* come cartiglio unico e ben significativo, per lontane radici mitiche e figurative, in rappresentazioni cartografiche collocabili per buona parte nel XIX secolo.

2.3 Casi di studio

Il *triskeles*, oggetto di dibattito nella letteratura archeologica in merito all'epoca della sua associazione con la forma dell'isola, è senz'altro la più antica e nota allegoria evocativa del triangolo; meno nota e indubbiamente non evocativa di una forma geografica ma dell'idea di isola come forma in sé conclusa e quindi ricondotta a forma geometrica essenziale, è la Sicilia **rotonda** – assimilata a Creta, Cipro e tre isole dell'Oceano Indiano – in una mappa circolare orientata a Sud e definita del tipo «Balkhi School» (dal geografo arabo morto nel 934 d.C.), pervenuta in un *corpus* allegato ad un manoscritto islamico (compilato nel tardo XI secolo e ricopiato nel XIII), acquistato nel 2002 dalla Biblioteca Bodleiana di Oxford (Jones J., Savage-Smith E., 2003). Esula da questo contributo, ma va indubbiamente ricordato che esiste il problema della presenza/assenza della Sicilia nella cartografia araba *altra* rispetto a Idrisi e a quel particolare sovradimensionamento dell'isola richiesto dalla corte Normanna a Palermo (Trimarchi R., Torre S., 2006). (Fig. 7)

Altrettanto surreale è la Sicilia **quadrata** della *mappa mundi* di Albi, VIII secolo d.C., la più antica mappa dell'Occidente latino a noi giunta, riflesso del più generale contesto di interessi geografici della corte carolingia: classificabile secondo la tipologia delle piante «del Beatus», quindi rettangolare e orientata



Fig. 7 – Mappa del mondo circolare, del tipo 'Balkhi School', da un corpus allegato ad un manoscritto islamico di contenuto geografico: copia di XIII secolo (da TALBERT R.J.A., UNGER R.W., 2008, Pl. V)

ad Est come sede ideale del Paradiso terrestre, la pergamena rappresenta l'ecumene a ferro di cavallo, circondato dall'Oceano e a sua volta inglobante il Mediterraneo come spazio fluido centrale. Nelle macroscopiche incongruenze della mappa (la Sardegna a N della Corsica, Creta a N di Cipro), la forma dell'isola è forse la più facilmente interpretabile, sia nel retaggio classico di una Sicilia aperta verso le tre principali rotte di navigazione, Africa, Grecia e Italia alle quali sembra aggiungersi una quarta verso l'ignoto, oltre le Colonne d'Ercole; sia come anticipazione delle rappresentazioni tardomedievali in cui la storica centralità mediterranea raggiunge il culmine nell'isola **a forma di cuore** del mappamondo di Ebstorf (XIII secolo), di cui si sono già accennate le finalità illustrative e teologiche. Nessun confronto, naturalmente, con le proiezioni cordiformi inaugurate alla fine del '400 sotto la spinta di interessi ermetici e cabalistici contingenti, ma forse retaggio di analoghe e antiche radici culturali, in cui la struttura del corpo umano era intesa come riproduzione su diversa scala del macrocosmo universale. (Figg. 8-9)



Fig. 8 – Particolare dalla Mappa Mundi di Albi, Ville d'Albi, Médiathèque Pierre Amalric, Ms. 29, c. 57v (pergamena, VIII sec. d.C.) (da SETTIS, GALLAZZI 2006, p. 211)

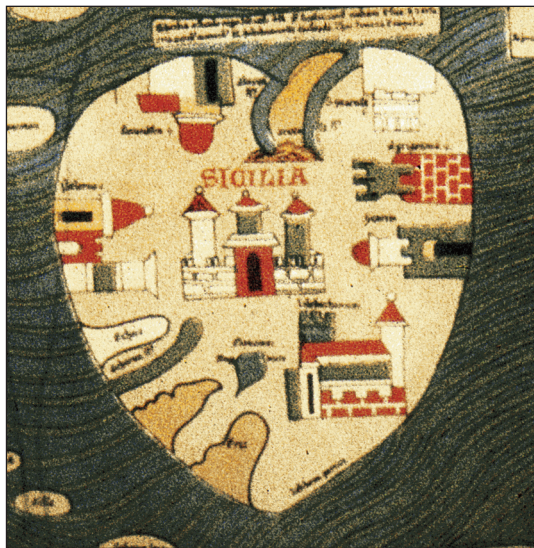


Fig. 9 – Mappamondo di Ebstorf. Particolare (da DUFOUR, LA GUMINA 1998, p. 25)

Il riferimento alla navigazione, solo ipotetico nell'esempio della mappa di Albi, si fa concreto nella Sicilia realizzata da Sebastian Münster per la sua prima edizione latina della *Geographia* di Tolomeo (Basilea 1540): di Münster è ben noto il culto per i testi antichi e trattati enciclopedici e la funzione mnemonica svolta dalla geografia in relazione alla storia di eventi.

Nella sua rappresentazione 'tolemaica' dell'isola, alla prospettiva peninsulare e africana di immediata percezione visiva si aggiunge a destra una didascalia *Parallelus per Rhodum*, che suggerisce la terza rotta e l'immagine della Grecia fuori dal campo visivo con evidente richiamo non al diagramma fissato dal geografo messinese Dicearco (IV a.C.) fra le Colonne d'Eracle e l'Egeo, passando per lo Stretto, ma la correzione suggerita due secoli dopo da Ipparco che sposta il diagramma a Sud lungo la costa ionica. Mentre la scena di battaglia navale aggiunta a sinistra da Münster si colloca opportunamente fra Cartagine e le Egadi, nel rappresentare – anche attraverso il richiamo figurativo ai 'corvi' della mariniera romana descritti dallo storico Polibio (II a.C.) – il *Bellum Punicum* il cui esito nel 241 a.C. modificò le sorti geopolitiche dell'isola passata al controllo romano. (Fig. 10).

Geografia e Storia, quindi: l'antico binomio, canonizzato da Ortelius nel frontespizio del *Parergon* (1573) e che troverà spazio nella trattatistica del secolo successivo (Mangani G., 1998), inserisce nel linguaggio cartografico delle immagini anche una iconografia della Sicilia inconsueta, perché legata a determinati eventi. Nel '600 – sull'onda trecentesca di carte antropomorfe (Opicino de Magistris, metà XIV secolo) e quattrocentesca di allegorie femminili rappresentanti i continenti (manoscritto napoletano di Tolomeo, stampato da B. Silvano, 1490: Aujac G., 1999-2000), a cui già si era ispirato A. Ortelius per il frontespizio del suo *Theatrum* (1570) – aveva avuto molta fortuna la personificazione demetriaca della Sicilia sul modello tratto da quel famoso 'canone di immagini' che fu l'*Iconologia* Cesare Ripa: ripreso quasi esattamente nella donna su tripode con attributi di spiga, melograno e caduceo dalla scuola fiamminga, e giunto con la variante della posizione eretta fino alla Sicilia di Agatino Daidone. (Figg. 11-12)



Fig. 10 – Tabula Europae VII, nella edizione latina di Tolomeo, curata da S. Münster, Basilea 1540 (da DUFOUT, LA GUMINA 1998, p. 53)

Fra le molte immagini dell'isola rigogliosa emerge, però, nella sua rarità il tipo iconografico della Sicilia straziata: i tragici giorni del gennaio 1693, le città distrutte dal sisma e quelle inondate dal mare, trovano una evidente richiamo nelle figure dolenti e nelle rovine semisommerse che presentano la *Tabula Infelicit Regni Siciliae* di Johan Homann, stampata per i tipi di D. Funke a Norimberga. L'iconografia di donna turrita e straziata è molto simile alla *Sicilia afflicta* con in mano il *triskeles*, circondata da corone di città distrutte e affiancata da una vanga abbandonata nel tipo monetale di un conio emesso per l'occasione e commemorativo di un episodio fra i più disastrosi, dopo l'eruzione del 1669; buona parte della letteratura sulla cartografia dell'isola lo dimostra, per aver affrontato in maniera specifica il tema delle città coinvolte e della loro immagine, prima e dopo la ricostruzione. Il tipo iconografico si distingue fra le molte immagini dell'isola rigogliosa, ma non rimane unico: inquietante e particolarissima è l'immagine del corpo di una donna morente, con il ventre gonfio e gli arti emaciati, con accanto una figura infantile che sembra vegliarla o richiamarla in vita: Antonio Zatta, maestro veneziano autore della carta, lavorava in un contesto innovativo e tendente a riscattare i cartigli dalle allegorie rinascimentali, introducendo elementi di realismo e curiosità etnografiche. La sua Sicilia, divisa in valli e fortemente ispirata al modello 'Delisle', sembrerebbe rappresentare l'isola funestata dalle crisi demografiche settecentesche: il cartiglio



Fig. 11 – La Sicilia, *dalla Iconologia ovvero descrizione di diverse immagini cavate dall'antichità, e di propria invenzione*, di Cesare Ripa, Roma 1603 [Hildesheim, New York 1970, with an introduction of E. Mandowsky]

Fig. 12 – Sicilia Regnum, di W. Blaeu e J. Blaeu. Cartiglio sinistro, 1640 (da GULLETTA 2009, fig. 55)

ricorda una lapide, il cui frontoncino accoglie l'immagine del bambino e della donna morente; l'iscrizione la indica come *Isola di Sicilia* e la rende 'emblemata'; la data del 1782, il vascello sullo sfondo e il fascio di spighe abbandonato in primo piano maniera evocativa non possono non richiamare la devastante epidemia di colera portata da una nave a Messina nel 1743 e, con essa, la più vicina carestia del 1764 diffusasi a causa di frumento avariato. (Figg. 13-14)

La selezione di esempi, necessariamente breve, ci ha portati oltre la metà del XVIII secolo: a prescindere dalle opinioni moderne sul momento in cui lo iato fra le due forme di linguaggio cartografico diventa percepibile e quindi meno evidente il loro legame, non possiamo non concludere con la Sicilia di Samuel von Schmettau, tornando indietro di alcuni decenni a un momento concordemente ritenuto di svolta per la vicenda cartografica dell'isola (Dufour L., 1995). Il raffinatissimo cartiglio evocativo dei miti legati al Vulcano e le personificazioni marine che interpretano l'immaginario dell'isola, presentano a Carlo VI la Sicilia 'evocata' nella sua duplice realtà ambientale (acqua e fuoco) e nel duplice scambio fra disegno e memoria che amplifica il linguaggio della carta. Diverso il messaggio dell'esemplare ridotto in due fogli e destinato allo Stato Maggiore austriaco: l'allegoria della Vittoria Armata in cartiglio inferiore, con gli eventi militari giunti dal mare richiamati dalla strategica posizione delle flotte a Capo Passero e Messina e dall'assedio di Palermo in cartiglio superiore sono l'evidente riconoscimento di una geografia che racconta la storia e ne illustra i luoghi; al contempo, le allegorie identificabili per gli attributi di compasso, binocolo e bussola riconoscono ad Astronomia e Geometria il ruolo cartografico primario, messo a punto dalle recenti regole dell'Accademia di Francia, (Figg. 15-16)

Sarebbe eccessivo chiamare in causa una voluta distinzione del messaggio: fruizione estetica nella carta per l'Imperatore, uso militare e nuove regole di rilevamento nell'esemplare destinato alla circola-



Fig. 13 – *Dalla Infelicitatis Regni Siciliae Tabula*, di J. Homann, Norimberga 1693 ca. Cartiglio superiore (da DUFOUT, LA GUMINA 1998, p. 152)

Fig. 14 – *Da L'isola di Sicilia divisa nelle sue valli [...]*, di A. Zatta, Venezia 1782. Cartiglio unico (da DUFOUT, LA GUMINA 1998, p. 234)



Fig. 15 – *Dalla Sicilia in 28 fogli redatta da S. von Schmettau per l'Imperatore Carlo VI (1720-1721)*. Cartiglio mitologico (da DUFOUT 1995, Tav. 22)

Fig. 16 – *Dalla riduzione in due fogli della Sicilia di S. von Schmettau (1721)*. Cartiglio allegorico (da DUFOUT, LA GUMINA 1998, p. 191)

zione a stampa. Notiamo solo che il ricorso al supporto di apparato illustrativo anche per la comunicazione di un contenuto strettamente pratico, in qualche modo, riconduce a Tolomeo ed alla sua distinzione a lungo fraintesa *geographia-corographia*: non rappresentazione regionale, quest'ultima, ma rappresentazione del territorio 'mimetica' e quindi strettamente connessa all'arte del pittore, pur nei fini giuridici, militari e amministrativi che il lessico della cartografia antica rivela nella letteratura, così come in documenti epigrafici greci e latini, fin dai primi secoli a.C. (Prontera F.S., 2006). La *geographia* – che pure utilizza la tecnica della pittura (*mimesis dia graphes*) per Tolomeo fa vedere (*deiknumi*) la posizione delle terre, la loro forma generale e quanto di più degno di essere detto (*axiologos*) è in esse; la *chorographia* ha uno scopo diverso: descrive le terre (*ektithemi*) rappresentandole il più similmente possibile (*synapographomai*) nei dettagli (*ta smikrotata*). Riproduzione di forme la prima, rappresentazione di contenuti la seconda.

Se la lettura umanistica e rinascimentale di Tolomeo aveva dato alle immagini il ruolo di linguaggio cartografico, riconoscendo in questo il senso del rapporto cartografia–pittura, è piuttosto il recupero del significato tolemaico di *chorographia* che spiega la natura del rapporto e quindi il suo prolungamento anche dopo la progressiva sparizione degli apparati allegorici. In questa direzione possiamo forse leggere l'esemplare per così dire 'militare' di Schmettau, nel quale l'eredità illustrativa dei secoli precedenti diventa funzionale ad esprimere un modo nuovo di concepire la carta: strumento di conoscenza del territorio, non più affidato al potere evocativo e polisemico delle immagini, ma alla rappresentazione di forme e contenuti 'imitati' attraverso la tecnica della pittura: *mimesis dia graphes*, che – per concludere con le parole di F. Fiorani – riassume «la natura del tutto relativa di ogni descrizione geografica» (Fiorani F., 2005).

Bibliografia

- ARASSE D. (2006), *L'ambizione di Vermeer*, trad. it., Eianudi, Torino.
- AUJAC G. (1999-2000), *Les allégories de continents dans un manuscrit napolitain de la Géographie de Ptolémée*, in «Geographia Antiqua», 8-9, pp. 3-15.
- BAROCCHI P., BOLZONI L. (1997), *Repertori di parole e immagini. Esperienze cinquecentesche e moderni data-base*, Scuola Normale Superiore, Pisa.
- BERDAR A., RICCOBONO F. (1999), *Tra Scilla e Cariddi. Rilettura di una insuperata raccolta di incisioni del secolo XVIII*, commentate da A. Minasi, con introduzione di C. Carlino, P&M Associati, Messina.
- BOLZONI L., VOLTERRANI S. (2008), *Con parola breve e con figura. Emblemi e imprese fra antico e moderno*, Edizioni della Normale, Pisa.
- BUISSERET D. (2004), *La revolución cartográfica en Europa, 1400-1800: la representación de los nuevos mundos en la Europa del Renacimiento*, Paidós Ibérica, Barcelona.
- CARTWRIGHT W., GARTNER G., LEHN A. (2009), *Cartography and Art*, Springer, Berlin.
- CARUSO E., NOBILI A. (2001), *Le mappe del catasto borbonico di Sicilia. Territori comunali e centri urbani nell'archivio cartografico Mortillaro di Villarena (1837-1853)*, Regione Siciliana, Assessorato BB.CC.AA. e P.I., Palermo.
- CASEY E. (2002), *Representing Place: Landscape painting and Maps*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
- CHISESI I. (2000), *Dizionario iconografico immaginario di simboli, icone, miti, eroi, araldica, segni, forme, allegorie*, Biblioteca Universale Rizzoli, Milano.

- DE DAINVILLE F. (2002), *Le langage des géographes: termes, signes, couleurs des cartes anciennes 1500-1800*, avec le concours de F. Grivot, Picard, Paris, pp. 64-67 (Cartouche).
- DUFOUR L. (1995), *La Sicilia disegnata. La carta di S. von Schmettau 1720-1721*, Società Siciliana per la Storia Patria, Palermo.
- DUFOUR L. (1992), *Atlante storico della Sicilia: le città costiere nella cartografia manoscritta 1500-1823*, Lombardi, Palermo.
- DUFOUR L., A. LA GUMINA (1998), *Imago Siciliae. Cartografia storica della Sicilia 1420-1860* (Carte della Collezione A. La Gumina), Domenico Sanfilippo, Catania.
- FIORANI F. (2005), *The Marvel of Maps. Art, Cartography and Politics in Renaissance Italy*, Yale University Press, New Haven-London.
- GAUTHIER DALCHÉ P. (2007-2008), *Rappresentazioni geografiche dotte, costruzioni e pratiche dello spazio nel Medioevo*, in «Geographia Antiqua», 16-17, pp. 137-151.
- GULLETTA M.I. (2009), *La Sicilia delle immagini nella cartografia storica (XV-XVIII secolo)*, in *Immagine e immagini della Sicilia e delle altre isole del Mediterraneo antico*. Atti delle Seste Giornate Internazionali di Studi sull'Area Elima e la Sicilia occidentale nel contesto Mediterraneo, Erice 12-16 ottobre 2006, a cura di C. Ampolo, Edizioni della Normale, Pisa, pp. 157-193.
- IOLI GIGANTE A., DUFOUR L., POLTO C. (1999), *Effigies Siciliae. Elementi per un catalogo delle carte geografiche*, Società Geografica Italiana, Roma.
- JONES J., SAVAGE-SMITH E. (2003), *The Book of Curiosities: a newly discovered Series of Islamic Maps*, in «Imago Mundi», 55, 7-24.
- KLINE N.R. (2001), *Maps of Medieval Thought: the Hereford Paradigm*, Boydell Press, Woodbridge.
- MANGANI G. (1998), *Il 'mondo' di Abramo Ortelio: misticismo geografia e collezionismo nel Rinascimento dei Paesi Bassi*, Franco Cosimo Panini, Modena.
- MANGANI G. (2004), *Somatopie. Le curiosità geografiche*, in «FMR. Mensile di Franco Maria Ricci», Nuova Serie 3, pp. 62-73.
- MILITELLO P. (2004), *L'isola delle carte: cartografia della Sicilia in età moderna*, F. Angeli, Milano.
- NOSTRO C., SORRENTI M.T. (1999), *Le visioni e la memoria. Rappresentazioni iconografiche dello Stretto di Messina fra XV e XIX secolo*, Kaleidon, Reggio Calabria 1999.
- POLTO C. (2001), *La Sicilia nella cartografia dei Frati Minori Cappuccini*, A. Trischitta, Messina.
- POLTO C. (2006), *Chorographia. Formae et species. L'esperienza cartografica in Sicilia e nella Calabria meridionale tra XV e XIX secolo*, Sfameni, Messina.
- PRONTERA F.S. (1983), *Pittura e cartografia*, in «Dialoghi di Archeologia», Serie III, 2, pp. 137-138.
- PRONTERA F.S. (2006), *Geografia e corografia: note sul lessico della cartografia antica*, in «Pallas», 72, pp. 75-82.
- PRONTERA F.S. (2009), *La Sicilia nella cartografia antica*, in *Immagine e immagini della Sicilia e delle altre isole del Mediterraneo antico*. Atti delle Seste Giornate Internazionali di Studi sull'Area Elima e la Sicilia occidentale nel contesto Mediterraneo, Erice 12-16 ottobre 2006, a cura di C. Ampolo, Edizioni della Normale, Pisa, pp. 141-147.
- RICCOBONO F., TEMPIO A. (2005), *Imago Aetnae. Iconografia storica dell'Etna 1544-1892*, con introduzione di G. Giarrizzo, Domenico Sanfilippo, Catania.

- SANTAGATI L. (2004), *Carta comparata della Sicilia moderna con la Sicilia del XII secolo secondo Edrisi ed altri geografi arabi*, pubblicata sotto gli auspici del Duca di Luynes da Auguste Henry Dufour geografo e Michele Amari, tradotta, integrata ed annotata da Luigi Santagati, Flaccovio, Palermo.
- SETTIS S., GALLAZZI C. (2006), *Il Papiro di Artemidoro: voci e sguardi dall'Egitto greco-romano*, Catalogo della Mostra, Electa, Milano.
- TALBERT R.J.A., UNGER R.W. (2008), *Cartography in Antiquity and the Middle Ages: Fresh Perspectives, New Methods*, Brill, Leiden Boston (Mass.).
- TRIMARCHI R., TORRE S. (2006), *La Sicilia nella rappresentazione della cartografia araba*, in *La cartografia come strumento di conoscenza*, Atti del Convegno di Studi, Messina 29-30 Marzo 2006, a cura di C. Polto, A. Sfameni, Messina, pp. 541-546.
- SCHULZ J. (2006), *La cartografia tra scienza e arte. Carte e cartografi nel Rinascimento italiano*, nuova edizione rivista e aggiornata, F. Panini, Modena.
- VALENTI P., VALERIO V. (2010), *Apparati decorativi. Figurazioni e decorazioni nella cartografia italiana dal '400 all'800*, Associazione Roberto Almagia. Collezionisti italiani di cartografia antica, Sant'Anatolia di Narco (Terni).
- VALERIO V. (1993), *Società, uomini e istituzioni cartografiche nel Mezzogiorno d'Italia*, Istituto Geografico Militare, Firenze.
- VALERIO V. (2003), *L'occhio mutevole: militari e mappe tra Rivoluzione e Restaurazione*, in *La cartografia europea tra primo Rinascimento e fine dell'Illuminismo*, a cura di D. Ramada Curto, A. Cattaneo, A. Ferrand Almeida, Olschki, Firenze, pp. 229-244.
- WOODWARD D. (1987), *Art and Cartography. Six Historical Essays*, University of Chicago Press, Chicago.
- WOODWARD D., LEWIS G.M. (2007), *Cartography in the European Renaissance*, University of Chicago Press, Chicago-London.

METODOLOGIA STANDARDIZZATA PER LA CREAZIONE DI UNA CARTOGRAFIA GIS DEI GEOSITI

STANDARDIZED METHODOLOGY FOR THE CREATION OF A GEOSITES GIS CARTOGRAPHY

Sara Bertozzi - Elvio Moretti*

Riassunto

L'approccio al concetto di Geosito ne prevede una nuova definizione introducendo la nozione di "Porzione Geografica definita di un territorio gestita nei suoi aspetti spaziali e nei suoi contenuti culturali attraverso un Sistema Informativo Territoriale". Si analizza quindi una porzione di territorio di particolare valenza culturale nelle proprie connotazioni geografiche con lo scopo di rappresentarlo nella sua interezza. Ci si avvale di un approccio trasversale interdisciplinare che renda possibile lo sviluppo di un inventario completo dei Geositi a livello nazionale ed internazionale grazie alla determinazione di una metodologia standardizzata di informatizzazione di tutte le caratteristiche riguardanti il bene stesso. Si costruisce un Sistema Informativo Territoriale che riunisce in un unico progetto tutte le informazioni geografiche, scientifiche e culturali del Geosito identificandolo univocamente attraverso poligoni di dimensioni standard di 1 km² (Aree Minime Campionabili) o multipli di esso, a cui è collegato un database relazionale che racchiude tutte le informazioni sul Geosito previste dalla scheda dell'ISPRA. Il sistema di georeferenziazione utilizzato è il WGS84, l'unico applicabile a scala globale, integrato ad un sistema di proiezione UTM, per evitare distorsioni e poter effettuare elaborazioni areali. Una serie di cartografie tematiche consentono un'analisi approfondita del territorio, prendendo come base la carta d'uso del suolo definita tramite una metodologia standardizzata a livello europeo, il Biohab, che consente un livello molto elevato di dettaglio, ottimale per un'area delle dimensioni considerate. L'analisi del paesaggio nella sua morfologia e la sua possibile fruizione passa attraverso delle elaborazioni tridimensionali e l'individuazione di percorsi definiti considerando tempi di percorrenza e sosta grazie a specifici tools di Arcgis di ESRI. Queste informazioni possono essere rese disponibili sia in formato shapefile sia nel più semplice kml, fruibile anche in siti open source quali Google Earth e Arcgis Explorer, immagazzinate in pagine web accessibili anche tramite smartphone tramite uno specifico Qrcode posto in loco nel sito di interesse.

* Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo" Dipartimento di Scienze di Base e Fondamenti: *Matematica, Informatica, Fisica, Chimica, Epistemologia e Storia della Scienza* Campus Scientifico E. Mattei, 61029 Urbino (PU)
Phone.: +39 0722304277 Fax: +390722304220 email: sara.bertozzi@uniurb.it elvio.moretti@uniurb.it

Abstract

The approach to Geosyte concept it provides a new definition by introducing the notion of "Geographic defined portion of a territory managed in its spatial aspects and in its cultural contents with a Geographic Information System". It therefore analyzes a portion of land of special cultural value in its geographic connotations in order to represent it in its entirety. We make use of cross-disciplinary approach that makes it possible to develop a complete inventory of Geosites nationally and internationally thanks to the determination of a standardized methodology for computerization of all the features about the good itself. It builds a Geographic Information System, which combines in a single project all the Geosyte geographical, scientific and cultural informations identifying it uniquely through polygons with standard size of 1 km² (Areas Minimum Sample) or multiples of them, connected to a relational database which contains all the information about the Geosyte provided by the ISPRA format. The georeferencing system used is WGS84, the only one available on a global scale, integrated to a UTM projection system, to avoid deformations and to be able to perform areal processing. A series of thematic maps allow detailed analysis of the territory, taking as a basis the land use map defined by a methodology standardized at European level, the Biohab, which allows a very high level of detail, perfect for an area of dimensions considered. The analysis of the landscape in its morphology and its possible touristic fruition go across three-dimensional processing and the identification of pathways defined considering travel times and stop thanks to specific ESRI Arcgis tools. These informations can be made available both in shapefile format and in the simplest kml, usable also in open source sites like Google Earth and ArcGIS Explorer, stored in web pages available via Smartphones through a specific QRcode placed locally at the site of interest.

1. Introduzione

La conservazione di un bene è possibile solo stabilendo i suoi caratteri peculiari, identificando e codificando poi tutte le sue relazioni con il territorio in cui è contenuto e con la messa in atto di tutte le promozioni possibili per farlo conoscere ed apprezzare dalle popolazioni. Più che di conservazione sarebbe opportuno a questo punto parlare di "geoconservazione" e per sviluppare un efficace programma finalizzato a questo scopo sono indispensabili diversi passaggi sequenziali che dovrebbero essere comunque organizzati in una strategia di insieme: l'inventariazione, la quantificazione, la protezione, la valorizzazione, l'interpretazione, la spiegazione ed il monitoraggio.

Non a caso il punto di partenza di ogni strategia di geoconservazione è l'inventario. Il problema più grosso è che spesso ci si limita a considerare l'inventario come progetto completo, chi è chiamato ad elaborare questa fase si prefigge sempre di essere guidato nelle sue azioni dal "metodo" e dal "rigore" trascurando spesso che il territorio per sua natura è un sistema complesso e come tale va considerato. Naturalmente complesso non significa solo complicato. Nei sistemi complessi, le singole parti che li compongono sono semplici, ma interagendo tra di loro danno luogo a un comportamento molto articolato e non risultano organizzate dall'esterno, ma si auto-organizzano e danno luogo a un comportamento molto più complesso della somma delle singole parti.

Chi si appresta quindi ad iniziare un suo progetto di geoconservazione non deve tener presente solo il "metodo" ed il "rigore" ma anche la complessità del territorio con cui va ad interagire.

Se immaginiamo di realizzare un contenitore dove raccogliere e ordinare tutti i dati, l'inventario è il modo migliore e più efficace per svolgere il nostro compito. "Inventario" diventa quindi un modo spe-

cifico di guardare il mondo, un nuovo progetto alimentato dalla tecnica e dalla creatività per mettere ordine nel sistema territorio, a patto che non resti un ambito impermeabile ma sia direttamente connesso alla conservazione ed alla fruizione dell'ambiente.

L'attuazione di progetti di questo tipo, strategici per la geoconservazione dovrebbero essere fortemente incoraggiati in tutto il mondo dalle autorità che gestiscono la "policy" come un modo per promuovere il patrimonio culturale, conservarne la sua rilevanza sociale e raggiungere l'equilibrio ambientale integrando tra loro caratteristiche geologiche, biologiche, culturali e storiche per promuovere lo sviluppo sostenibile e, soprattutto, per preservare la storia del pianeta Terra. Anche il concetto stesso di geosito ha subito nel tempo una mutazione da quella che poteva essere una efficace definizione negli ultimi anni dello scorso millennio e che vedeva il geosito come: "Aree più o meno delimitate che offrono insieme di oggetti geologici o geomorfologici dotati di un interesse scientifico e alcuni valori aggiuntivi paesaggistici e/o ambientali suscettibili di sostegno per fini educativi o di un loro uso geotouristico". Si è passati in questo ultimo decennio a definirlo come: "Porzione geografica definita di un territorio gestita nei suoi aspetti spaziali e nei suoi contenuti culturali attraverso un Sistema Informativo Territoriale". Come si può notare questa definizione non disconosce quanto contenuto in quella precedente ma tende soltanto a dare al prefisso "geo" una connotazione essenzialmente geografica e non geologica oppure geomorfologica e questo è dovuto al fatto che si individua il GIS come l'unico strumento capace di gestire complessi archivi cartografici e contemporaneamente altrettanto estese basi di dati relazionali.

Si propone in questo contesto una metodologia qualitativa-quantitativa-descrittiva per la valutazione dei Geositi che possa essere utilizzata per la gestione sostenibile e conservazione del patrimonio. Lo sviluppo sostenibile, l'educazione e la conservazione sono questioni centrali per avviare una gestione di successo che tenda a trasformare un qualunque territorio in un'area di pregio che merita un qualche tipo di protezione. Questo studio si concentra sullo sviluppo del GIS come strumento indispensabile per gestire i Geositi basandosi su una serie di molteplici criteri: geologici, geomorfologici, ecologici, culturali, paesaggistici, estetici ed economici. Sulla base di questi criteri, la metodologia è stata testata in diverse situazioni ambientali (zone emerse, sommerse ed habitat di transizione) e in diverse parti del mondo (Italia, Giordania, Libano), collegandola anche ad altri aspetti della conservazione come il restauro di aree archeologiche particolarmente importanti come i siti di Tiro e Baalbek in Libano che fanno parte del patrimonio mondiale dell'UNESCO. I risultati ottenuti sono stati sempre particolarmente affidabili e fanno ritenere il metodo proposto per il rilevamento e l'informatizzazione dei Geositi un valido supporto anche per la gestione adeguata e la protezione del geoheritage.

1.1 Il Geographic Information System (GIS)

Il mondo fisico può essere rappresentato in molteplici suoi aspetti attraverso la "Information Technology". Il modo più comune è quello di immagini o filmati che, uniti a commenti sonori oppure testi scritti, tendono a renderlo accattivante in certe situazioni oppure a metterne in luce gli aspetti più sgradevoli legati al degrado ambientale, ma sono sempre e comunque molto influenzati dalle regole della comunicazione. Invece la peculiarità di un progetto GIS risiede nel fatto che, per rappresentare e gestire le informazioni spaziali di un certo territorio, utilizza una rappresentazione dei dati spaziali sganciata dalla realtà fisica. Essenziale risulta il dataset geografico e quindi la definizione del sistema di riferimento spaziale su cui appoggiare i dati. La Geodesia è solo uno dei suoi componenti, altrettanto essenziale è il corredo cartografico sia esso il formato vettoriale che raster. Indispensabili sono tutte le informazioni topologiche volte a stabilire le relazioni tra gli oggetti rappresentati e naturalmente il tutto viene ulteriormente valorizzato da un database relazionale particolarmente ricco di informazioni alfanumeriche. Tutto questo significa che al momento della sua progettazione è necessario prevedere un modello dei dati che possa

contenere al suo interno tutti gli oggetti che esistono nel mondo fisico e che vengono rappresentati nel sistema come aree, linee, punti, quote e annotazioni ma che risulti contemporaneamente anche sufficientemente elastico da permettere di adattarlo di volta in volta a tutte le combinazioni che effettivamente occorrono nella realtà e che sono molto spesso difficilmente conoscibili a priori. Come si intuisce i dati contenuti in un GIS non sono una pura combinazione geometrica di oggetti reali e della loro disposizione areale come in una qualunque tavola di un software CAD, ma il GIS deve essere in grado di gestire contemporaneamente tre differenti insiemi di informazioni: la geometria, la topologia e gli attributi, anche se la sua peculiarità principale rimane la capacità di georeferenziare i dati, ovvero di attribuire ad ogni elemento le sue coordinate spaziali reali rispetto alla superficie terrestre. In altre parole, la posizione di ogni oggetto è memorizzata utilizzando le coordinate del sistema di riferimento geodetico adottato secondo le sue reali dimensioni, non utilizzando nessun ridimensionamento di scala. Tutto questo naturalmente prescinde dalla sua visualizzazione che può avvenire a tutti i livelli, da quello globale a scala dell'intera superficie terrestre a quella locale di una mappa di dettaglio. La precisione della rappresentazione degli oggetti inseriti in un GIS dipende quindi esclusivamente dal dettaglio con cui essi vengono acquisiti e pertanto si parla non di "Scala" ma di "Accuratezza". Alcuni oggetti di grande dettaglio potrebbero quindi risultare invisibili perché troppo piccoli, oppure altri troppo grandi a secondo della visualizzazione scelta, in questo caso è possibile inserire un "Fattore di Scala" che permette di volta in volta di escludere in modo automatico il loro caricamento durante la visualizzazione.

Come detto alla base del progetto vi è sempre la scelta del sistema di riferimento geodetico il che porta immediatamente ad accennare anche all'uso delle proiezioni cartografiche. Mediante le proiezioni siamo in grado di rappresentare la superficie approssimativamente sferica della Terra su di un piano pur mantenendo alcune proprietà geometriche quali l'isogonia, l'equivalenza o l'equidistanza. Anche i più accurati sistemi di proiezione comportano distorsioni di almeno una delle caratteristiche geografiche: forma, area, direzione, distanza. Le proiezioni equivalenti preservano le aree, le proiezioni conformi gli angoli, quelle equidistanti le distanze tra punti determinati. Ne consegue che non esiste un sistema di proiezione preferibile in assoluto e che l'adozione di un sistema piuttosto che un altro dipende dall'uso cui è destinata la cartografia e dalla zona da rappresentare.

2. Metodologia

L'informatizzazione di tutte le caratteristiche che rendono un sito bene culturale, in funzione del suo significato scientifico e di rappresentatività ambientale, necessita una regolamentazione ben definita che consenta univocamente di identificarlo. Lo strumento necessario e indispensabile per la creazione di una cartografia complessa ed interrogabile che consenta la gestione di una elevata mole di informazioni è il GIS. Nell'ottica di una creazione di un inventario dei Geositi che si espanda anche a livello internazionale non si può prescindere dall'identificare una metodologia standardizzata di rilevamento e informatizzazione dei beni stessi. L'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ha creato una scheda cartacea da compilare per il censimento dei Geositi a livello italiano in cui sono riportate una serie di informazioni identificative, geografiche e descrittive del sito, con attenzione alla sua fruibilità, allo stato di conservazione e alla tutela. Nel passaggio però ad un Sistema Informativo si devono affrontare una serie di problematiche che si cerca in questo contesto di risolvere per creare delle linee guida da seguire nell'ottica di un'applicazione a larga scala. Si vuole anche superare il concetto restrittivo di settorialità per ampliare l'analisi di ogni sito identificandolo come bene culturale in senso lato, integrando le caratteristiche scientifiche di un luogo di interesse, in particolare quelle geologiche e geomorfologiche con quelle di contesto, in quanto supporto di particolari ambienti biologici e di valenza storico-architettonica (Panizza M. e Piacente S., 1999, pp. 28 - 29).

La struttura portante della metodologia si può definire in alcuni punti essenziali che devono essere affrontati nella costruzione di un sistema GIS organizzato e funzionale. Si deve giungere ad un sistema cartografico informatizzato complesso e relazionale che consenta di effettuare interrogazioni, analisi ed elaborazioni dati per un utilizzo sia a livello professionale che turistico.

I punti chiave per la standardizzazione della metodologia GIS possono essere così riassunti:

- Georeferenziazione del progetto GIS in un sistema riconosciuto ed applicabile a livello internazionale.
- Definizione delle primitive geometriche da utilizzare nella mappatura fisica del sito che risultino valide e adeguate alle diverse situazioni che si possono presentare.
- Informatizzazione dei contenuti della scheda dell'ISPRA organizzandoli in un database relazionale che possa contenere al suo interno una ingente quantità di informazioni ma che sia di facile accesso ed interrogazione.
- Sviluppo di approfondimenti riguardanti tutte le caratteristiche del sito in esame focalizzando l'attenzione sugli aspetti che lo rendono peculiare attraverso una serie di cartografie tematiche inerenti.
- Modellizzazioni tridimensionali del territorio o dei componenti architettonici dell'area e creazione di percorsi tematici di fruizione geoturistica sfruttando i potenti strumenti forniti da Arcgis di ESRI.
- Raggruppamento sintetico di tutte le informazioni descrittive del Geosito in una scheda di cui viene definito un format standard appositamente creato attraverso Indesign, un software di impaginazione professionale, che sia collegata al sistema GIS attraverso un hyperlink ma che sia anche disponibile su Web e scaricabile attraverso un semplice smartphone tramite un Qrcode presente fisicamente nel sito.

2.1 Georeferenziazione

Georeferenziare adeguatamente il progetto è il punto di partenza indispensabile nella creazione di un Sistema Informativo Territoriale che rappresenti la realtà oggettiva di un territorio. Nell'ottica di una applicazione della metodologia a livello internazionale occorre utilizzare un sistema di georeferenziazione riconosciuto a livello globale e l'unico ad avere queste caratteristiche è il WGS84 (World Geodetic System 1984, sistema geodetico mondiale riferito al 1984). I sistemi geodetici classici sono infatti solitamente basati su ellissoidi posizionati nello spazio, attraverso la metodologia astrogeodetica, in modo da risultare tangenti al geoide locale in un punto centrale della zona d'interesse; l'ellissoide associato al WGS84 invece, oltre ad avere forma e dimensioni diverse, ha il centro geometrico coincidente con il centro di massa della Terra e nessuna relazione con la sua superficie. Si tratta di un modello matematico della Terra da un punto di vista geometrico, geodetico e gravitazionale ma, basandosi su un sistema di coordinate geografiche, ha lo svantaggio di utilizzare come unità di misura i gradi decimali e ciò non consente poi di effettuare analisi areali sulle componenti del progetto.

Altro svantaggio intrinseco in questo sistema è la possibilità di distorsioni, a seconda della posizione in cui si va ad operare, che aumenta proporzionalmente allontanandosi dall'equatore. Si superano queste problematiche utilizzando un sistema di proiezione compatibile con il WGS84, l'UTM. La superficie terrestre viene suddivisa in zone identificate tramite una griglia in cui sono presenti fusi di 6° di ampiezza in longitudine a partire dall'antimeridiano di Greenwich e 20 fasce di 8° di latitudine che intersecandosi definiscono la zona UTM in cui georeferenziare il progetto.

Si lavora quindi sulle diverse aree di interesse in UTM nella zona corrispondente, evitando così distorsioni e utilizzando i metri come unità di misura. Il sistema è poi totalmente compatibile con il WGS84, quindi gli shapefile creati nei vari sistemi UTM potranno essere importanti tutti in un unico progetto in WGS senza subire trasformazioni.

2.2 Primitive Geometriche

L'identificazione fisica di un oggetto reale avviene in un sistema GIS attraverso una primitiva geometrica, che può essere un punto, una linea o un poligono. Occorre identificare univocamente quale di queste primitive utilizzare per descrivere efficacemente ogni Geosito nella propria geometria. Un punto può essere utile per indicare una posizione nello spazio e può essere riferito a diverse tipologie di siti ma non fornisce informazioni sulla loro estensione e non consente nessun tipo di elaborazione areale. Lo stesso vale per le linee che in più contengono solo un dato di lunghezza ma non di ampiezza. La soluzione ottimale è utilizzare i poligoni ma anche qui ci possono essere dei problemi e, in particolare, il rischio di perdere l'informazione topologica. Cercando di descrivere infatti un sito nei suoi confini fisici si arriva alla definizione di una serie di poligoni frastagliati fra cui non si può creare una contiguità. Occorre quindi individuare delle tipologie standard di poligoni in grado di delineare con precisione ogni oggetto presente nel mondo fisico ma che si riescano ad adattare a tutte le diverse combinazioni che effettivamente occorrono nella realtà. Sono state così definite delle *Aree Minime Campionabili* di 1 km². Utilizzando una griglia chilometrica si individua il quadrato, o multipli di esso, in cui ricade il Geosito e si utilizza quel poligono per definire tutte le caratteristiche del bene in oggetto. La scelta di utilizzare 1 km² come unità minima del territorio risponde alla necessità di avere un'area abbastanza piccola per sviluppare un elevato livello di dettaglio ma sufficientemente ampia da contenere un sito medio al proprio interno. La primitiva geometrica deve rappresentare l'oggetto nella sua interezza organizzando oggetti omogenei in un unico layer.

2.3 Il database relazione

Stabilito il confine areale del Geosito che definisce la sua posizione sulla superficie terrestre e la sua dimensione, tutte le informazioni collegate a quel sito devono essere organizzate in una tabella degli attributi. La scheda dell'ISPRA è divisa in diverse sezioni che vengono riportate nel sistema GIS come varie tabelle indipendenti ma collegate tra loro a formare un database relazionale completo ma di facile consultazione. Attraverso una funzione di Relate si possono collegare le varie tabelle individuando un campo chiave sempre uguale e consentendo di spostarsi da una all'altra selezionando i record di interesse. Si può così accedere alle informazioni memorizzate in un file attraverso uno o più degli altri file, grazie alle relazioni stabilite tra questi.

Questo processo consente di arrivare alla gestione di grosse moli di dati senza creare tabelle esageratamente lunghe e difficili sia da gestire che da interrogare.

2.4 Cartografie tematiche

Ogni sito richiede un approfondimento delle proprie caratteristiche una volta definite le informazioni base collegate alla sua collocazione spaziale. Grazie all'utilizzo del GIS possono essere gestite nello stesso progetto diverse carte contemporaneamente consentendo anche overlay, sovrapposizioni, per avere una visione completa delle potenzialità dell'area a seconda del campo di interesse. L'ottica è quella dell'integrazione per giungere a una valutazione trasversale del bene culturale. Le cartografie tematiche di approfondimento possono essere in formato raster o vettoriali e possono spaziare da carte geologiche-geomorfologiche, faunistiche, botaniche a carte identificative di limiti territoriali o di zone di protezione fino a carte archeologiche.

Si è deciso comunque di adottare una carta di base da utilizzare in qualunque caso che venga poi integrata a seconda dell'ambito di studio, un uso del suolo classificato tramite metodologia Biohab.

Il "progetto Biohab" è nato nel 2005 in risposta alla necessità di sviluppare una procedura standardizzata, a livello europeo, di sorveglianza e monitoraggio degli habitat che riconoscesse l'eterogeneità

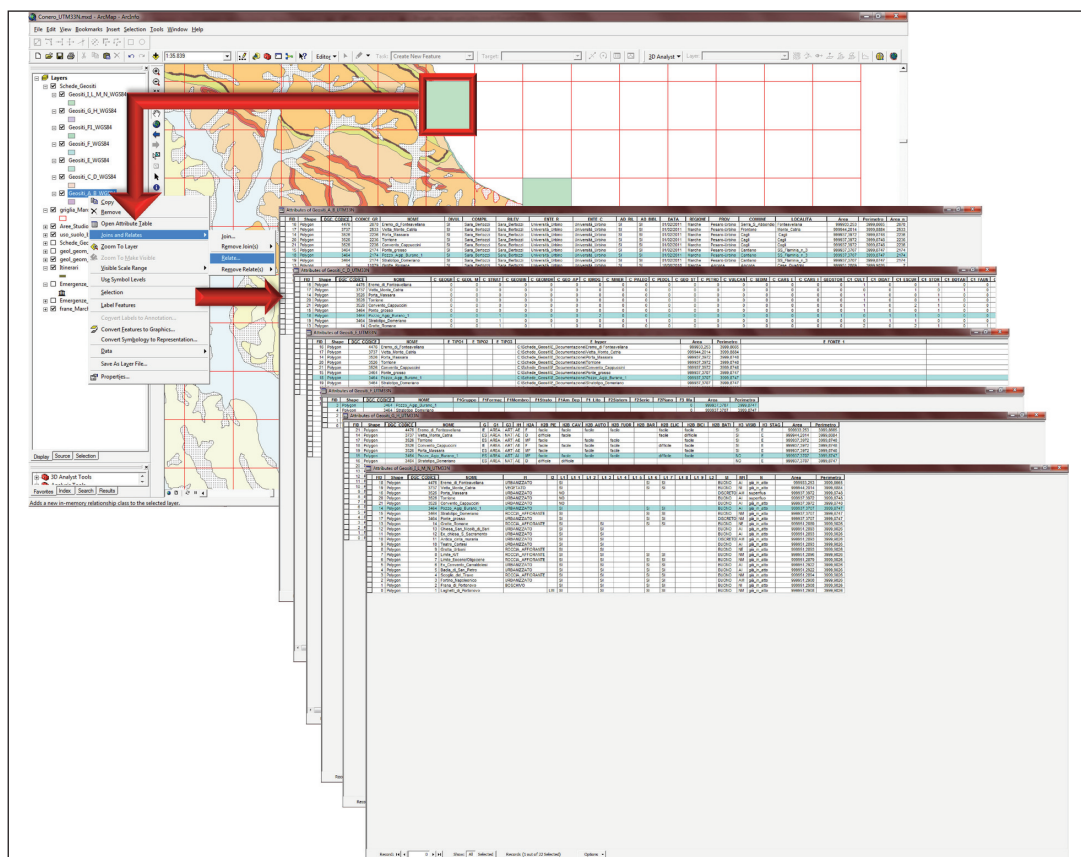


Fig. 1 – Record selezionato e visualizzato nelle tabelle collegate tramite il comando "Relate" a formare il database relazionale (Bertozzi S., Moretti E.)

del paesaggio e arrivasse ad una sua classificazione univoca. Nell'ambito del "Biohab Concerted Action Framework Programme of the EU" (2002 - 2005) si è giunti, grazie alla cooperazione di diversi paesi europei, alla creazione di un manuale per il rilevamento e monitoraggio degli habitat (Bunce et al., 2005, pp. 107) in cui sono indicate rigide regole per il rilevamento e la classificazione su campo. Fino a quel momento erano state sviluppate procedure di rilevamento del paesaggio interne ai singoli Stati ma non essendoci una standardizzazione risultava impossibile un confronto. Questa metodologia risulta quindi di fondamentale importanza in quanto consente di superare i confini nazionali grazie a chiare regole di classificazione uniformate a livello europeo e oltre a ciò si integra perfettamente col sistema qui sviluppato in quanto prevede l'utilizzo di aree chilometriche e un livello di dettaglio estremamente elevato che racchiude in un'unica carta di base tutta una serie di informazioni che già di per sé portano ad una valutazione primaria dell'area abbastanza completa. La metodologia parte dalla reintroduzione del concetto di forme di vita delle piante sviluppato nei primi anni del 1900 dal botanico danese C. Raunkiaer (1907, tradotto in inglese in Raunkiaer, 1934, pp. 632) che si basa sulle modalità di adattamento degli organismi vegetali alla stagione avversa e, più precisamente, sulle caratteristiche anatomiche e fisiologiche acquisite

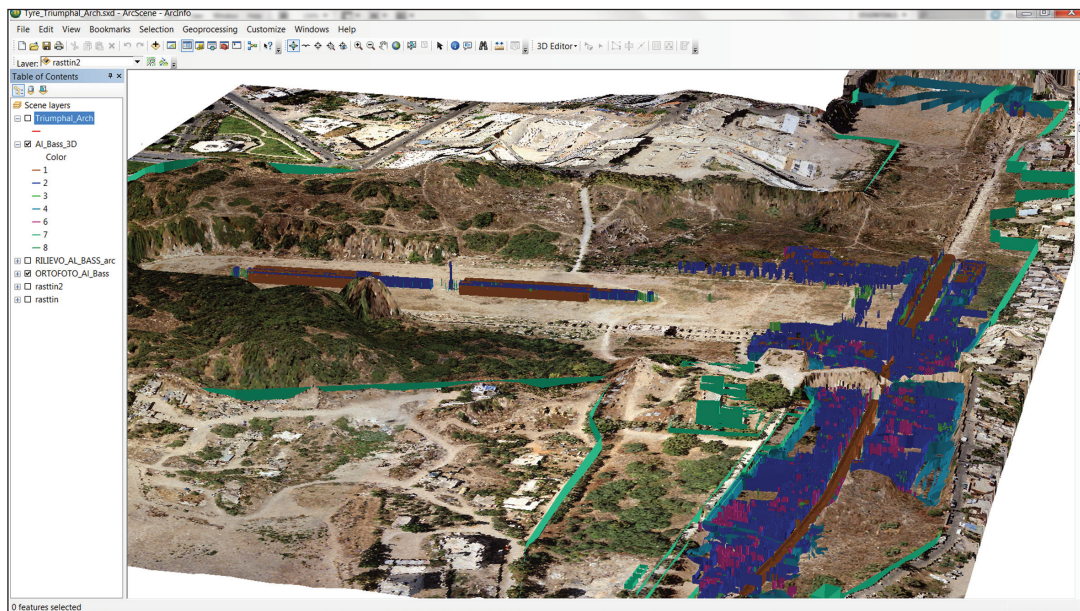


Fig. 2 – Modellizzazione tridimensionale dell'area archeologica di Tyre in Libano (Bertozzi S., Moretti E.)

dalle piante allo scopo di proteggere le gemme o i semi. In base a tali caratteristiche e, soprattutto alla posizione delle gemme svernanti, cioè destinate a superare l'inverno, Raunkiaer suddivide le piante in gruppi ecologici identificando 30 forme biologiche, raggruppabili in cinque categorie, Fanerofite, Camefite, Emicriptofite, Criptofite e Terofite. Così come Raunkiaer utilizzava le frequenze relative delle specie di piante per ogni forma di vita come espressione delle condizioni climatiche-ambientali della pianta, la metodologia Biohab sfrutta la copertura spaziale relativa delle differenti forme di vita per determinare quelli che vengono indicati come GHC, General Habitat Categories (Bloch-Petersen et al., 2006, pp. 61-74). Ogni forma che compone l'eterogenea composizione di un paesaggio viene delineata tramite un poligono e classificata da una categoria GHC definita attraverso una serie di scelte dicotomiche che si basano, per ciò che riguarda la composizione vegetale, sulle diverse forme di vita di Raunkiaer presenti.

La metodologia prevede l'utilizzo di 3 tipologie di elementi: areali (MME, Minimum Mappable Element) se presentano un'area di almeno 400 m² e dimensioni minime di 5 x 80 m, lineari, con una lunghezza minima di 30 m (MML, Minimum Mappable Length) e puntuali, per tutti gli elementi che non soddisfino i precedenti criteri. Per un maggior livello di dettaglio si è deciso di digitalizzare tutto nel sistema GIS come poligono per non perdere l'informazione spaziale definendo poi la tipologia di appartenenza nella tabella degli attributi. La tabella degli attributi risulta estremamente ricca di informazioni riportando, oltre ai GHC, una serie di qualifiche aggiuntive, globali o ambientali, definite da combinazioni di umidità del suolo, stato dei nutrienti, acidità ed altre caratteristiche degli habitat, qualifiche relative al sito e ai metodi di gestione, arrivando fino a informazioni più dettagliate riguardo alla forme di vita e alle specie dominanti, le classificazioni pan-Europee, classificazioni locali e associazioni fitosociologiche (Bunce et al., 2005, pp. 107).

Grazie a tutte queste informazioni questa cartografia fornisce, già di per sé, un quadro di insieme del territorio in esame abbastanza completo che può essere implementato dall'introduzione e creazione

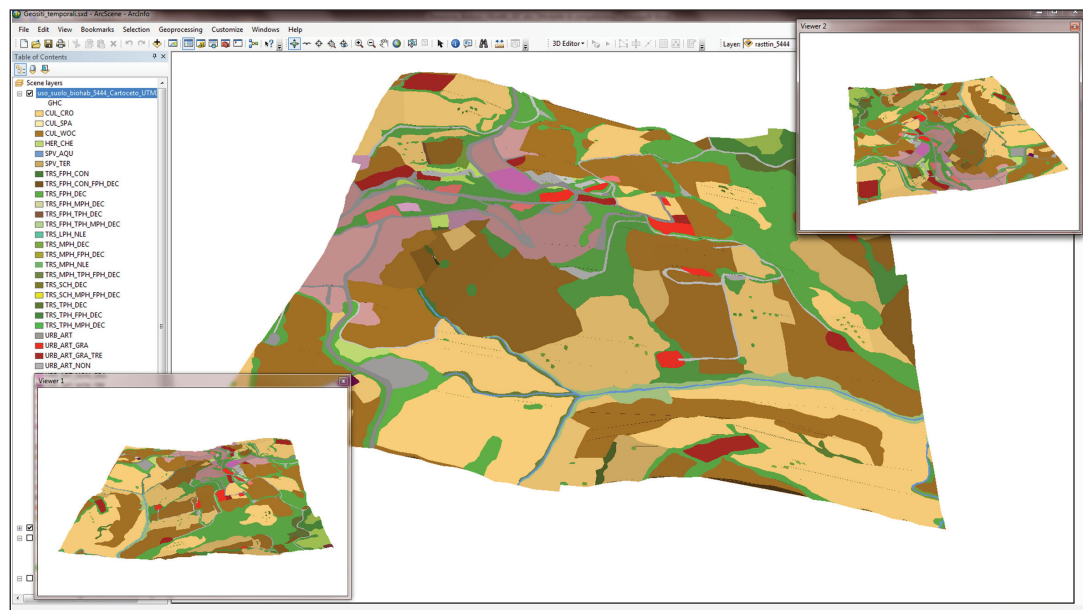


Fig. 3 – Carte di uso del suolo Biohab visualizzata tridimensionalmente tramite Arcscene di ESRI (Bertozzi S., Moretti E.)

di ulteriori carte tematiche relative all'ambito di interesse del Geosito.

Si sono anche riscontrate casistiche particolari, valutate singolarmente per dare linee guida anche in determinate condizioni, in cui la carta d'uso del suolo Biohab risulta non essere di estrema utilità, soprattutto in presenza di zone marine o comunque posizionate in aree sommerse e in contesti ipogei. In questi casi altre cartografie relative ad approfondimenti sull'ambito di studio del Geosito risultano necessarie.

2.5 Modellizzazione 3d e percorsi tematici

Le cartografie presenti possono venire ulteriormente sviluppate modellizzandole tridimensionalmente. Questo processo è possibile grazie ai potenti tool di Arcgis di ESRI. Utilizzando l'estensione 3D Analyst è possibile creare dei modelli del terreno DEM o TIN. Un DEM (Digital Elevation Model) è la rappresentazione della distribuzione delle quote di un territorio, o di un'altra superficie, in formato digitale. Il modello digitale di elevazione viene in genere prodotto in formato raster associando a ciascun pixel in un'immagine satellitare l'attributo relativo alla quota assoluta. Con il termine TIN (Triangulated Irregular Network) si intende invece una struttura vettoriale che modella la superficie terrestre o i fondali marini composta da nodi e linee distribuite irregolarmente che compongono nello spazio una rete di triangoli contigui (Graci et al., 2008, p.266). Utilizzando questi modelli digitali del terreno come base è possibile restituire ognuna delle nostre cartografie tridimensionalmente fornendo una ulteriore descrizione del territorio rappresentando realisticamente anche la sua conformazione morfologica. Il visualizzatore 3D di ArcGIS, Arcscene, consente poi di visualizzare nei suoi molteplici aspetti le carte tridimensionali. Anche nel caso di cartografie di approfondimento che vadano oltre l'analisi del territorio, quali carte archeologiche, è possibile in Arcscene ottenere una modellizzazione tridimensionale disponendo dei dati altimetrici dei singoli palazzi che vengono restituiti nelle loro connotazioni reali grazie ad operazioni di Extrusion.

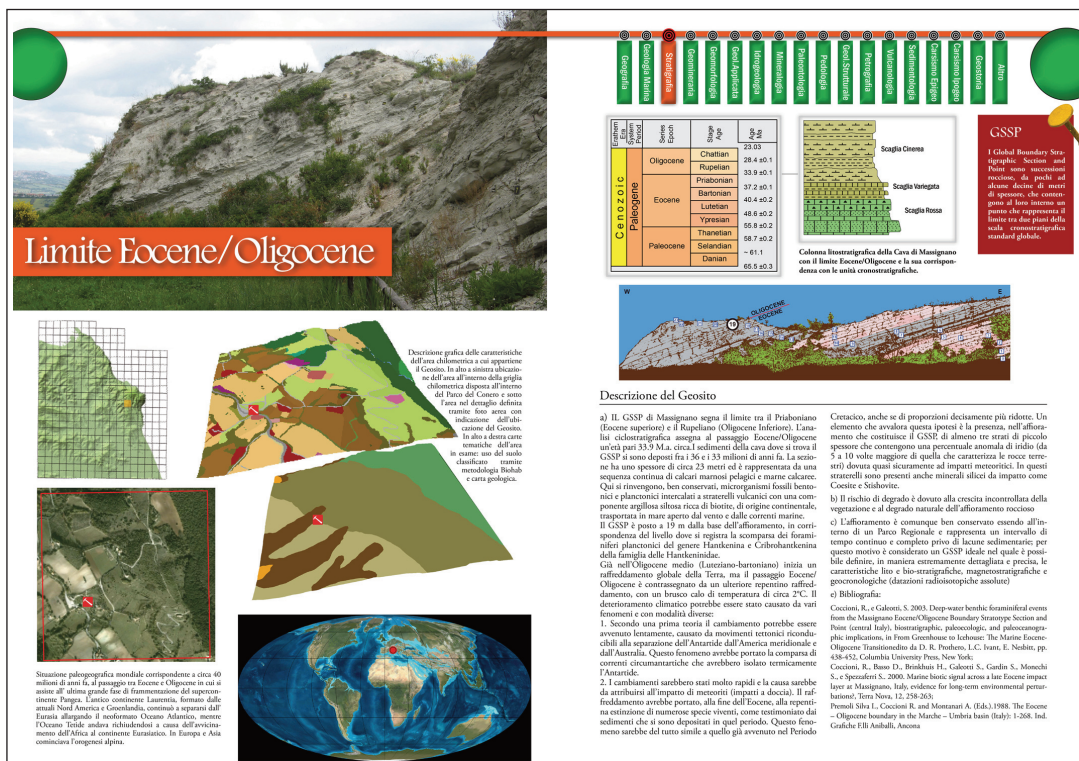


Fig. 4 – Esempio di scheda di interesse primario scientifico creata con il software Adobe Indesign (Bertozzi S., Moretti E.)

Un'ulteriore estensione di Arcgis che risulta di una certa utilità è il Tracking Analyst, attraverso cui possono venire creati dei percorsi che identifichino i vari punti di interesse del/i geosito/i presente/i nell'area in base ai tempi di percorrenza e di permanenza calcolati per ogni fermata prevista sviluppando una visualizzazione dinamica del percorso in sé. E' possibile rilevare questi punti direttamente sul campo utilizzando un sistema GIS mobile dotato di GPS e assegnando un parametro temporale ad ogni punto.

2.6 Schede riassuntive

Tutte le informazioni contenute all'interno del progetto GIS consentono di ottenere un quadro approfondito e specifico delle caratteristiche che rendono peculiare ogni Geosito, ma risulta altrettanto necessario riuscire a riepilogare questi dati rendendoli di facile fruizione. La scheda ISPRA prevedeva la creazione di un file in word con un piccolo riassunto indicante le principali caratteristiche del sito. Implementando questo concetto si è creato un format tramite un software di impaginazione professionale, Adobe Indesign, che consente la creazione di schede accuratamente impostate anche da un punto di vista grafico oltre che di contenuti, che riportano tutte le informazioni di risalto sul bene in questione corredate da foto, cartografie, foto aeree, schemi e curiosità. La scheda è composta da due pagine affiancate in A5 in cui, già visivamente osservando la parte in alto, si capisce immediatamente il campo di interesse principale del sito, essendo caratterizzata da un bollino verde per quello scientifico e rosso per quello contestuale. Nella pagina di sinistra è poi riportata nello specifico una lista di discipline in cui

può ricadere l'importanza principale del Geosito, evidenziando in arancione quelle primarie e in giallo quelle secondarie.

Si può accedere a queste schede direttamente dal progetto GIS attraverso un hyperlink, un campo della tabella degli attributi in cui viene riportato l'URL contenente la scheda in pdf e che consente, spostandosi sopra ogni sito di "saltare" direttamente alla scheda. E' stato creato anche un sito web in cui riportare tutte le schede in modo da potervi accedere attraverso un QRcode. Il QR-Code è un codice bidimensionale a matrice, composto da moduli neri disposti all'interno di uno schema di forma quadrata, evoluzione del noto ma limitato codice a barre. QR indica Quick Response, Risposta Veloce, proprio perché la lettura di questo codice avviene molto rapidamente grazie al tipo di codifica delle informazioni. Rispetto al codice a barre le informazioni contenute possono essere maggiori e di vario genere, ma soprattutto sono contenute interamente nel codice, basti pensare che in un solo crittogramma sono contenuti 7.089 caratteri numerici e 4.296 alfanumerici. Questi codici possono essere interpretati dalle comuni fotocamere presenti su i telefoni cellulari, sui quali deve essere installato un software gratuito in grado di leggere ed interpretare le istruzioni contenute nel codice. Un semplice foglio A4 riportante questo codice viene quindi posizionato in loco dove si trova il Geosito e visualizzandolo tramite un semplice smartphone si può accedere direttamente alle schede presenti nel sito web. Creare questi codici è estremamente semplice attraverso dei siti appositi gratuiti su internet in cui sono presenti dei generatori di Qrcode in cui basta inserire l'URL del file desiderato e il codice viene immediatamente visualizzato.

Un ultimo utilizzo, ma forse prioritario come importanza, di queste schede prevede un loro assemblaggio in formato cartaceo per la creazione di libri o guide geoturistiche che possono essere fornite ad esempio da un Ente Parco per la fruizione delle principali attrattive.

3. Conclusioni e Interoperabilità

Questa metodologia riporta delle linee guida da seguire per creare un Sistema Informativo Territoriale completo e organizzato nell'ottica di un utilizzo da parte di un pubblico che possa anche non essere di addetti ai lavori. E' essenziale, infatti, che un sistema GIS, di per sé piuttosto complesso, possa arrivare a dialogare con sistemi accessibili ai più, dato anche che i software GIS più conosciuti sono spesso estremamente costosi e di difficile utilizzo e che gli shapefile, una volta creati, non vengono solitamente ceduti gratuitamente. Il concetto di interoperabilità diventa di primaria importanza per creare una sinergia tra diversi sistemi nell'ottica di creare un'interazione ed un interscambio da parte del pubblico. Due software che possono essere utilizzati da questo punto di vista sono Arcgis di ESRI e il più comune Google Earth.

Il primo consente di visualizzare ed esplorare gli shapefile e i dati geografici 2D e 3D, facendoli interagire con foto aeree e mappe integrando dati di immagini locali con servizi di geoprocessing per l'analisi spaziale ed è scaricabile gratuitamente dal sito ESRI, mentre per l'utilizzo del secondo occorre trasformare gli shapefile in file kml. Il KML (Keyhole Markup Language) è un linguaggio basato su XML creato per gestire dati geospaziali in tre dimensioni e per la creazione di modelli e la memorizzazione di caratteristiche geografiche quali punti, linee, immagini, poligoni e modelli da visualizzare nei programmi Google Earth, Google Map e Google Mobile. Gli shapefile possono essere velocemente trasformati in file kml tramite uno dei Conversion Tools di Arcmap.

Il linguaggio KML ha una struttura basata su tag con nomi e attributi che consentono di definire caratteristiche di visualizzazione specifiche, in modo che possano essere identificate le informazioni contenute nello shapefile senza che queste possano essere modificate. Quindi una volta creato il file kml, questo viene importato in Google Earth andando ad interagire con le foto aeree presenti ad alta defi-

nizione e con una serie di informazioni fornite da Google quali attrezzature turistiche, foto di località specifiche, alberghi, ristoranti e tutto ciò che può risultare utile per la fruizione del geosito da parte del pubblico fruitore. I file kml possono essere inseriti ed utilizzati anche tramite Arcgis Explorer.

Bibliografia

- BLOCH-PETERSEN M., BRANDT J. E OLSEN M. (2006), *Integration of european habitat monitoring based on plant life form composition as an indicator of environmental change and change in biodiversity*. Geografisk Tidsskrift, Danish Journal of Geography 106, pp. 61-74.
- BRILHA J. (2002), *Geoconservation and protected areas*. Environ Conserv 29(3), pp. 273-276.
- BUNCE R.G.H., GROOM G.B., JONGMAN R.H.G., PADOA-SCHIOPPA E., (2005), *Handbook for Surveillance and Monitoring of European Habitats*, pp. 107.
- BUNCE R.G.H., PhD, METZGER M.J., BRANDT J., DE BLUST G., ELENA-ROSSELLO R., GROOM G.B., HALADA L., HOFER G., HOWARD D.C., JONGMAN R.H.G., KOVÁR P., MÜCHER C.A., PADOA SCHIOPPA E., PAELINCKX D., PALO A., PEREZ SOBA M., RAMOS I., ROCHE P., SKÅNES H., WRBKA T. (2006), *A Standardised Procedure for Surveillance and Monitoring European Habitats*, pp. 35.
- DINGWALL P. (2000), *Legislación y convenios internacionales: la integración del Patrimonio Geológico en las políticas de conservación del medio natural*. In: Baretino D, Wimbledon WAP, Gallego YE (eds) Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión. ITGE, Madrid, Spain, pp 15-29.
- GRACI G., PILERI P, SEDAZZARI M. (2008), *Gis e ambiente. Guida all'uso di Arcgis per l'analisi del territorio e la valutazione ambientale*. Dario Flaccovio Editore, pp. 268.
- PANIZZA M. (1999), *Relationships Between Environment and Man in Terms of Landslide Induced Risk*. In: R. Casale & C. Margottini (eds.), *Floods and Landslides: Integrated Risk Assessment*. Springer-Verlag, Berlin, 191-195.
- PANIZZA M. (2001), *Problemi attuali di rischio e impatto ambientali in alta montagna*. In: R. BERNARDI, G. DIOLAIUTI & C. SMIRAGLIA (eds.), *Uomo e ambiente d'alta montagna. Dalla conflittualità all'integrazione*. Mem. Soc. Geog. Italiana, 66, pp. 53-68.
- PANIZZA M. & PIACENTE S. (1999), *Conoscenza geologica e gestione dei beni architettonici*. Atti del Convegno Internazionale "Archeologia e Ambiente". Ferrara, 3-4 Aprile 1998. Istituto per i Beni Artistici, Culturali, Naturali della regione Emilia Romagna, A.B.A.C.O. Edizioni, Forlì, pp. 185-190.
- PANIZZA M., PIACENTE S. (1999), *Le forze della natura generatrici dei paesaggi e dell'aspetto del pianeta*. In: G. POLI (ed.), *Geositi testimoni del tempo*. Regione Emilia-Romagna, Bologna, pp. 28-29.
- RAUNKIAER C. (1934), *The life forms of plants and statistical plant geography, being the collected papers of C. Raunkiaer*, Clarendon, Oxford, pp. 632.

LA COLLEZIONE DEI PLASTICI GEOLOGICI DI MODENA: UN PATRIMONIO CARTOGRAFICO LEGATO ALLA STORIA POST-UNITARIA

GEOLOGICAL RELIEF MAP COLLECTIONS IN POST-UNIFICATION ITALY

Milena Bertacchini*

Riassunto

La collezione di plastici geologici dell'Università di Modena e Reggio Emilia ha un importante valore scientifico, economico e storico-culturale. Essa è composta da undici rilievi in gesso e carta dipinti, di varia dimensione, realizzati a partire dalla fine del XIX secolo da disegnatori e cartografi italiani. La storia di questi rilievi tridimensionali si lega alle vicende dell'Italia Unita e agli studi geologici avviati con il progetto della Carta Geologica d'Italia. I plastici venivano spesso presentati alle esposizioni universali ed ai congressi nazionali e internazionali in quanto facili strumenti di comunicazione cartografica utili a promuovere le risorse del paese e a favorire una crescita economica.

Abstract

The University of Modena and Reggio Emilia holds an important collection of geological models of great historic, scientific, economic and cultural value. The collection consists of eleven three-D models of different-size, made of colored gypsum plaster and paper. They were created by Italian mappers between the end of the 19th and the beginning of the XXth century. Their history interlaces to that of Italian Unification, in fact the models have been built based on geological studies developed by the Italian Geological Map Project officially started in 1861, the same year of the creation of the Italian State. They were showed in international congresses and exhibitions to promote the Italian natural and mining resources and support the economic growth.

1. Introduzione

La collezione dei rilievi geologici conservata presso il Museo Universitario Gemma 1786 di Modena, quale patrimonio dell'Ateneo di Modena e Reggio Emilia, si compone di 11 rilievi geologici in gesso e carta dipinti, di varia dimensione. I plastici offrono un'immediata lettura di aree di particolare interesse geologico ubicate in prevalenza entro i confini dello Stato italiano (Fig. 1). Queste opere, di notevole valore scientifico e storico-artistico, costituiscono una tra le più importanti raccolte di rilievi geologici tri-

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia -Largo S. Eufemia 19, 41100 Modena – tel. 059.2055873; fax: 059.2055887; e-mail: milena.bertacchini@unimore.it

dimensionali tuttora fruibili sul territorio nazionale. La principale di tali collezioni è conservata a Roma, presso l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, che ha acquisito la raccolta di 17 plastici dall'ex-Servizio Geologico d'Italia ¹.

I plastici furono realizzati tra fine Ottocento e i primi del Novecento in concomitanza con il procedere del progetto della Carta Geologica del Regno d'Italia; per tale ragione si possono considerare testimoni "speciali" del repertorio cartografico dell'Italia post-unitaria. La loro storia si inserisce infatti nelle travagliate vicende del progetto di una cartografia geologica nazionale e nei fragili equilibri tra lo Stato italiano nascente e le attività scientifiche di carattere geologico del paese, sempre condizionate da problematiche di carattere economico, politico e localistico culturale (Eramo, 1995, pp. 1019-1039).

2. L'impresa di una cartografia geologica nazionale

Il progetto di realizzare una cartografia geologica nazionale "grande e patriottica" era stato annunciato nel luglio del 1861 dal Ministro Filippo Cordova ² del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio (MAIC), all'indomani della conseguita Unità d'Italia, proclamata il 17 marzo dello stesso anno. Al pari del repertorio cartografico realizzato da altre nazioni europee come Austria, Francia, Germania e Gran Bretagna, anche l'Italia era tenuta a dotarsi di una carta geologica meno frammentaria, più precisa e completa, per favorire la nascita di un'industria nazionale moderna e adeguata al ruolo politico che lo Stato intendeva consolidare nel nuovo scenario internazionale (Brianta, Laureti, 2006, p. 285).

Secondo il pensiero risorgimentale, infatti, il progresso e la ricerca scientifica svolgevano un ruolo fondamentale nello sviluppo della cultura del paese e la cartografia, a sua volta, poteva assolvere al sentito bisogno dell'Italia di prendere coscienza del proprio territorio e delle risorse ambientali in esso presenti, per molti tratti ancora sconosciuti soprattutto nelle regioni meridionali e insulari.

"Una buona carta geologica era in effetti necessaria alla crescita economica e agli investimenti infrastrutturali di cui il paese aveva disperatamente bisogno" (Corsi, 2004, pp. 271-299), quale valido strumento di supporto operativo per intensificare e rendere più agili i collegamenti stradali e su rotaia e per attirare investimenti stranieri.

Un Decreto Reale del 12 dicembre 1861 sanciva l'inizio del rilevamento geologico della penisola e istituiva un Ufficio Geologico con sede a Torino, allora capitale del Regno (Lettieri, Galluzzo, 2011, online). Nel 1862, il Ministro Cordova affidava la direzione del progetto di una Carta geologica del Regno d'Italia a Quintino Sella, in quanto membro del Corpo degli Ingegneri delle Miniere ³. Nonostante il suo profondo interesse Sella fu costretto ad abbandonare l'incarico dopo breve tempo perché nominato nello stesso anno Ministro delle Finanze (1862; 1864-65; 1869-73).

¹ Le origini dell'attuale Servizio Geologico risalgono all'emanazione del Regio Decreto n. 1421 del 1873 e alla costituzione del Regio Ufficio Geologico d'Italia, all'interno del Corpo reale delle Miniere del Ministero di Agricoltura, Industria, Commercio. Questo Ente, nel corso di oltre un secolo dalla sua fondazione, ha cambiato la propria denominazione in Ufficio Geologico d'Italia, Servizio Geologico d'Italia e Servizio Geologico. Nel 2002 è confluito nell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici APAT, poi divenuta ISPRA nel 2008 (ISPRA, online).

² Filippo Cordova, uomo politico siciliano emigrato a Torino dopo i moti del 1848, si diletta di economia, politica e di geologia. Fu Ministro MAIC nei periodi 1861-1862 e 1866-1867 (Corsi, 2004, pp. 271-299).

³ Istituito nel Regno Sardo da Carlo Felice nel 1822 per ingegneri minerari e geologi; nel 1848 passò dall'Azienda dell'Interno al Ministero di Agricoltura, Commercio e Marina, allora istituito, nel 1852; per diventare il Reale Corpo degli Ispettori e Ingegneri delle miniere, cave e torbiere istituito dal MAIC nel 1893. Abolito il Ministero dell'Agricoltura, il Corpo passò al servizio del Ministero dei Lavori pubblici. Nel 1863, il Regno d'Italia articolò il Corpo delle Miniere, in distretti minerari, con compiti di vigilanza, disciplina, studio, organizzazione e consulenza mineraria.



Fig. 1 – La collezione dei plastici geologici dell'Università di Modena e Reggio Emilia conservata presso il Museo Universitario Gemma 1786

Nel 1873, con il trasferimento della capitale d'Italia a Roma dal settembre 1870, fu creato il Regio Ufficio geologico d'Italia (poi Servizio geologico) sotto l'alta direzione scientifica del Reale Comitato geologico d'Italia⁴. Al R. Ufficio geologico venne affidata la realizzazione della Carta geologica d'Italia e la promozione di studi e ricerche adatti a corredare l'opera e a renderla "quanto più si può completa ed utile all'industria del Paese".

La lunga fase progettuale che seguì fu segnata da "continui tagli di bilancio" e da un avvicinarsi di organi competenti che ritardarono l'avvio operativo del progetto cartografico, il cui reale inizio si concretizzò nel 1877 con la realizzazione di carte geologiche alla scala 1:100.000 secondo la normativa enunciata nel Regio Decreto n. 1421 del 1873 (Corsi, 2004, pp- 271-299; Lettieri, Galluzzo, 2011, online).

Le operazioni di rilevamento geologico del paese, coordinate da Felice Giordano, consentirono di procedere alla prima edizione della Carta geologica d'Italia alla scala 1:1.000.000, che venne pubblicata in occasione del 2° Congresso Internazionale di Geologia tenutosi a Bologna nel 1881.

Negli Atti Ufficiali del Bollettino del Regio Comitato Geologico (Boll. R. Comit. Geol.) del 1880, Felice Giordano⁵, quale Ispettore Capo, presenta al Comitato il rapporto sui lavori eseguiti nel 1879 e "*Parla della precaria condizione e della poca retribuzione del personale operante, e quindi delle difficoltà che si ebbero a superare per condurre i lavori con mezzi meschinissimi [...]*" (Boll. R. Comit. Geol. Serie II Anno I, 1880. Verbale Adunanza 8 Giugno; Corsi, online).

⁴ Organo scientifico e consultivo, fu istituito dal MAIC con Regio Decreto n. 4113 del 1867 con la principale funzione di valutare le "riserve minerarie del paese".

⁵ Geologo piemontese amico di Quintino Sella insieme al quale aveva appreso l'importanza della geologia mineraria in Francia. Entrambi avevano fatto parte del "primo contingente di diplomati della scuola di ingegneria e architettura di Torino inviati all'estero per imparare il mestiere e completare la formazione" (Corsi, 2004).

TABELLA RAGIONATA DELLA COLLEZIONE DEI PLASTICI GEOLOGICI DELL'UNIVERSITÀ DI MODENA E REGGIO EMILIA

Titolo	Autore	Data	Scala	Scala per le orizzontali	Scala per le verticali	Dimensioni con cornice (cm)	Dimensioni rilievo (cm)
Rilievo geologico del Monte Vesuvio	Amedeo Aureli Roma	Senza data Post 1883 attribuita	1: 50.000	-	-	35 x 30,5	30 x 25
Rilievo geologico del Monte Etna	Amedeo Aureli	Senza data Post 1892 attribuita	-	1: 200.000	1: 100.000	33,5 x 37	28 x 24
Rilievo geologico dell'Isola di Panarea	Amedeo Aureli	1896	1: 25.000	-	-	64 x 55	57,5 x 49
Rilievo geologico delle Isole di Salina Lipari e Vulcano	Amedeo Aureli Roma, Reg. Uff. Geologico	Senza data 1896 attribuita	-	1: 50.000	1: 25.000	77,5 x 59	71,5 x 53,5
Rilievo geologico dell'Isola di Vulcano	Amedeo Aureli Roma, Via S. Susanna, 13	1922 Leggibile solo parte	1: 25.000	-	-	46 x 45,5	40 x 40
Rilievo geologico dell'Isola di Stromboli	Amedeo Aureli Roma, Via S. Susanna, 13	1922	1: 25.000	-	-	45,5 x 46,5	40 x 40
Rilievo geologico delle Isole Alicudi e Filicudi	Amedeo Aureli attribuito	Senza data	Senza scala	-	-	61 x 36	30 x 55
Restauro mal eseguito, senza legenda	Amedeo Aureli Roma	Senza data	1: 50.000	-	-	35 x 30,5	24,5 x 29,3
Rilievo geologico dell'Isola d'Ischia	Amedeo Aureli Regio Uff. Geologico	Senza data	1: 50.000	-	-	40 x 40	33,5 x 33,5
Rilievo geologico dei Campi Flegrei	Amedeo Aureli v - Roma	Senza data 1922 attribuita	Senza scala	-	-	31 x 27	26 x 22
Rilievo geologico dell'Isola di Santorini							
Anfiteatro morenico d'Ivrea Costruito dal Cav. Domenico Locchi secondo gli studi di Federico Sacco professore di geologia al Politecnico di Torino	Domenico Locchi	Senza data Post 1888 attribuita	1: 100.000	-	-	46 x 47,5	35,5 x 39

Tab. 1 – *Elenco ragionato dei plastici geologici che compongono la collezione conservata presso il Museo Universitario Gemma 1786 di Modena*

3. La Cartografia geologica d'Italia

La storia della Cartografia geologica d'Italia è stata soggetta a fasi di alterno interesse e vigore. Gli avvenimenti pubblici come le esposizioni internazionali di Firenze (1861), Londra (1862), Parigi (1866, 1878) e i congressi internazionali, come quelli di Parigi (1878) e Bologna (1881), hanno sempre segnato una ripresa dei finanziamenti alle attività cartografiche ed ai rilevamenti geologici dello Stato. Durante tali occasioni si riaccendeva il desiderio delle autorità italiane di offrire una immagine attiva e dinamica di un paese animato da una ricerca geologica promettente.

Nel luglio 1861 il MAIC emanava un decreto che istituiva una giunta consultiva per la preparazione della carta geologica da presentare all'Esposizione internazionale di Londra del 1862. La giunta tenne la sua prima riunione a Firenze, in occasione dell'apertura dell'Esposizione internazionale nella nuova capitale del Regno. A Londra fu "drammaticamente evidente l'arretratezza" del repertorio geologico italiano rispetto alle grandi imprese cartografiche francesi, belghe, austriache e britanniche (Treccani, online).

La produzione delle carte geologiche del Regno alla scala 1:100.000 ha inizio con la realizzazione dei fogli relativi ad aree di particolare interesse geologico-minerario.

L'importanza economica dei giacimenti della Sicilia, legata principalmente alle miniere di zolfo, determina una maggiore attenzione cartografica per quest'area, che si concretizza nel rilevamento di ben 31 fogli completati alla fine del 1891.

I problemi interni al paese ed il coinvolgimento nelle vicende belliche della Prima e della Seconda Guerra Mondiale si ripercossero ovviamente anche sui tempi di pubblicazione dei fogli geologici, che subirono un'interruzione totale nel biennio 1944-45. I fogli sino ad allora stampati erano 218; il completamento dei restanti, per raggiungere i 277 corrispondenti alla copertura dell'intero territorio italiano, sarà ultimato nel 1989 (Lettieri, Galluzzo, 2011, online).

4. I plastici nel progetto della cartografia geologica d'Italia

I rilievi geologici tridimensionali, anche detti "piani-rilievi dipinti geologicamente" negli Atti Ufficiali delle Sedute del Regio Comitato Geologico, costituivano uno strumento eccezionale di comunicazione scientifica del territorio nazionale con cui rappresentare le specificità delle aree riprodotte e la presenza di risorse naturali. Per tale ragione, alcuni plastici erano spesso inseriti nel materiale da presentare alle esposizioni universali ed ai congressi nazionali e internazionali, per *"invogliare, per bene della scienza, italiani e stranieri"* a visitare e ad ammirare le bellezze e le potenzialità economiche della penisola.

Dal Boll. R. Comit. Geol. del 1901: *"Esposizione Universale di Parigi [...] il nostro scopo era principalmente di illustrare i giacimenti italiani di minerali utili per dare una idea della potenzialità mineraria del paese. [...] il complesso degli oggetti in tal modo esposti raggiunse lo scopo di interessare altamente il pubblico intelligente ed in particolar modo gli specialisti che ebbero ad esaminarli nell'occasione del Congresso geologico internazionale tenuto contemporaneamente all'Esposizione universale."* (Boll. R. Comit. Geol. Atti Ufficiali. R. Decreto 10 Marzo 1901; Corsi, online).

Negli Atti Ufficiali del Boll. R. Comit. Geol. è spesso esplicitata la funzione informativa ed educativa attribuita ai plastici. Nel 1883, facendo riferimento al piano rilievo *"di Roma e dintorni alla scala di 1/5.000"*, dotato di *"parti mobili che permettano di vedere chiaramente le sezioni del fornello in vario senso"*, il verbale degli Atti riporta: *"Questo piano rilievo sarebbe utilissimo anche praticamente per dare ai costruttori dei nuovi lavori edilizi della capitale certi dati sulla profondità e solidità delle fondazioni, di cui essi abbisognano e dei quali infatti si hanno frequenti domande."* (Boll. R. Comit. Geol. Serie II Anno IV, 1883. Atti Ufficiali; Corsi, online)

La produzione di plastici scaturiva sempre dal bisogno interno al paese di conoscere maggiormente i propri territori e dalla volontà di comunicarlo al di fuori dei confini con l'intento di informare ed educare



Fig. 2 – Rilievo geologico dell'Isola d'Ischia a scala 1:50.000 realizzato da Amedeo Aureli, la data non è indicata. Nell'immagine di dettaglio è visibile il toponimo Casamicciola dove, nel 1883, si verificò un violento terremoto. Il plastico fu approntato sulla base dello studio geologico che Felice Giordano affidò a Luigi Baldacci nel 1884 in seguito al verificarsi di questa catastrofe

anche un pubblico di non esperti. Talvolta i plastici erano espressione dell'attenzione particolare che veniva rivolta ai territori colpiti da calamità naturali per rispondere alla necessità di dover dare soluzioni al governo su come affrontarle (Fig. 2). “Eruzione dell'Etna. Tutti rammentano come nello scorso maggio il maggior nostro vulcano attirasse viva attenzione per una eruzione la quale mentre prometteva ai naturalisti una ricca mèsse di osservazioni, minacciava le proprietà di una vasta estensione di territorio. Fortunatamente il danno riuscì minore della paura destata, mentre poi eccitò seri studi fisici e geologici per parte di commissioni a ciò delegate [...]” (Boll. R. Comit. Geol. Atti Ufficiali. Verbale Adunanza 17 Marzo 1879; Corsi, online).

Alcuni anni dopo, nel Bollettino della Società Geologica Italiana (Boll. Soc. Geol. It.) del 1902, si fa riferimento al terremoto avvenuto a Casamicciola nell'Isola d'Ischia nel 1883 (Fig. 2): “Nelle Provincie meridionali venne intanto eseguito il rilevamento dell'isola d'Ischia dall'ing. Baldacci, che già l'aveva visitata e riferito sul violento terremoto del luglio 1883. Tale rilevamento, eseguito sovra un ingrandimento al 1/10,000 della carta topografica dell'Istituto geografico, ebbe in parte lo scopo pratico di fornire dati per le misure di sicurezza contro i terremoti, di cui sarà fatto cenno più sotto.” (Boll. Soc. Geol. It., XXI, 1902; SGI, online)

In altre occasioni, il ruolo dei plastici era quello di illustrare e valorizzare le peculiarità di un'area coinvolta in importanti investimenti infrastrutturali. Dal Boll. R. Comit. Geol. del 1905: “Partecipazione all'Esposizione di Milano nel 1906. Il Comitato ordinatore dell'Esposizione che Milano sta organizzando per solennizzare l'apertura del nuovo valico alpino [...] ha diretto formale invito alla Direzione dell'Ufficio geologico [...]” (Boll. R. Comit. Geol. Serie - Anno VI, 1905. Atti Ufficiali; Corsi, online).

I plastici erano realizzati da disegnatori e cartografi che facevano proprie le conoscenze scientifiche sino ad allora acquisite sui territori in oggetto, adottando i principi di rappresentazione della cartografia geologica che già erano stati fissati con i decreti emanati nel 1861 e nel 1873.

Inizialmente questi specialisti facevano parte dell'Istituto topografico militare. È infatti in un Boll. R. Comit. Geol. del 1880 che è riportato l'impegno assunto dal “Gen. Mayo, direttore dell'Istituto topo-

grafico militare [...] per portare a termine "il plastico delle Apuane [...] e che agli altri plastici si provvederà in seguito". (Boll. R. Comit. Geol. Serie II - Anno I, 1880. Atti Ufficiali. Corsi, online)

In un Bollettino successivo del 1883 viene segnalato l'inizio delle esecuzioni dei plastici all'interno dell'Ufficio Geologico, un lavoro svolto allora dal disegnatore Petti, *"tanto più opportuno in quanto l'Istituto topografico, che aveva incominciato a farli per diversi nostri vulcani e per le stesse Apuane, sospese per ora tal genere di lavoro."* (Boll. R. Comit. Geol. Serie IIa - Anno IV, 1883. Atti Ufficiali. Corsi, online).

5. I plastici dell'Università di Modena e Reggio Emilia

Ricostruire la storia dell'acquisizione della raccolta dei plastici dell'Ateneo di Modena e Reggio Emilia è per ora impresa impossibile, sia per la scarsità di fonti archivistiche al riguardo, che per la mancanza di una memoria storica locale. Unico lacerto è legato alla testimonianza orale che il prof. Paolo Fazzini (1932-2002) fece a chi scrive, in qualità di direttore dell'Istituto di Geologia modenese (1975-1987) succeduto al suo predecessore prof. Ugo Losacco (direttore nel periodo 1957-1975). Dal suo arrivo a Modena nel 1959, Fazzini aveva visto la raccolta esposta nell'Istituto come arredo prezioso, prima nello studio di Losacco, poi nella sala della biblioteca. Dal 1993 la collezione è stata trasferita nella Sala di Rappresentanza del Dipartimento di Scienze della Terra e, dal 2005, è entrata a far parte del percorso museale di Gemma 1786.

La collezione di plastici modenese si compone di 11 rilievi geologici in gesso e carta dipinti, con cornice lignea, in scala pluridecimetrica di varia dimensione (Fig. 1), dieci dei quali rappresentano alcune aree vulcaniche dell'area mediterranea, mentre un solo plastico si riferisce ad un zona di montagna delle Alpi occidentali piemontesi e ricostruisce l'anfiteatro morenico d'Ivrea (Tab. 1).

Nella raccolta dei dieci rilievi di natura vulcanica, nove interessano zone del territorio italiano situate nel sud della penisola fra la Campania (Fig. 2) e la Sicilia (Fig. 3); uno ha come soggetto l'Isola di Santorini (Grecia). Per alcuni di questi rilievi geologici si trova memoria nel Boll. R. Comit. Geol.: *"Per finire con la Sicilia, accennerò che fra i lavori di complemento si potrebbe anche eseguire fra breve il rilevamento del gruppo vulcanico delle Isole Eolie, ossia di Lipari, alcuna delle quali fu visitata lo scorso anno dagli ingegneri Toso e Baldacci. – Di queste isole l'Istituto topografico rilevò la mappa e fece anche il pian rilievo o plastico di 1/25,000: avendo i quali rilievi, si potrebbe fare una monografia di questo interessante gruppo [...]. Non fo però che accennare a questi rilievi delle isole minori, se non per estendere alquanto il programma dell'avvenire, il quale però sarà da eseguirsi soltanto in momento opportuno"* (Boll. R. Comit. Geol. Atti Ufficiali. Verbale Adunanza 17 Marzo 1879; Corsi, online).

I dieci plastici modenesi relativi a soggetti di natura vulcanica sono opera, accertata o attribuita, di Amedeo Aureli, un disegnatore della Carta Geologica d'Italia che recenti ricerche condotte dall'ISPRA hanno scoperto avere avuto lo studio in Largo Santa Susanna a Roma, dove un tempo aveva sede anche il Regio Ufficio Geologico.

Autore del plastico dell'anfiteatro morenico d'Ivrea è Domenico Locchi, un valido cartografo che operò ai primi del Novecento per l'Istituto De Agostini. **Nel 1911**, Locchi fu anche l'autore **del grandioso progetto** della De Agostini del *Plastico d'Italia* al 100.000 ricavato dalle tavolette ufficiali dell'IGM. Nei Boll. R. Comit. Geol. si trova memoria delle collaborazioni che Locchi aveva con l'Ufficio Geologico: *"Esposizione generale italiana. Secondo l'impegno preso fin dallo scorso anno abbiamo procurato di presentare all'Esposizione di Torino [...] il plastico dell'anfiteatro morenico del lago di Garda colorato geologicamente. [...] Esso ci pervenne in dono dal suo autore signor Locchi di Torino in contraccambio delle indicazioni geologiche che il nostro Ufficio gli ha fornito [...]"* (Boll. R. Comit. Geol. Serie IIIa - Anno IX, 1898. Atti Ufficiali; Corsi, online).

6. I rilievi geologici modenesi come patrimonio

Ogni rilievo geologico che compone la collezione modenese è un capolavoro artistico e cartografico in grado di raccontare, al contempo, sia un momento della storia post-unitaria italiana, sia una memoria del territorio che rappresenta, poiché in esso si fondono informazioni:

- storiche, sulla cartografia geologica nazionale prodotta in quel momento di un dato territorio;
- scientifiche, sulle conoscenze geologiche acquisite sino a quel momento di quel territorio;
- ambientali, sull'evoluzione di quel territorio e sui rischi ambientali ad esso collegati;
- artistiche, sull'autore che ha realizzato il rilievo, sull'anno e sulle tecniche usate per l'esecuzione.

I plastici, come vere e proprie carte, sono caratterizzati da una serie di informazioni indispensabili alla loro designazione: il titolo del soggetto rappresentato, la scala, spesso distinta in orizzontale e verticale, la legenda, il nome dell'autore e dell'ente che l'ha commissionato e l'anno di pubblicazione.

Le informazioni geologiche che i disegnatori riportavano nella legenda dei plastici venivano tratte di solito dall'edizione più recente del foglio geologico sino ad allora pubblicato per quell'area. Spesso i piani rilievi accompagnavano i fogli geologici di ultima pubblicazione agli avvenimenti nazionali ed internazionali per dare maggior visibilità alla carta e per richiamare un maggior interesse del pubblico sull'area cartografata.

Nella relazione annuale che l'Ispettore capo (Felice Giordano) presenta al R. Comitato geologico sul lavoro della carta geologica (1884-1885) evidenzia: *"Esposizione generale italiana in Torino. L'ufficio geologico dovette prendere parte all'Esposizione che ebbe luogo in Torino, e vi concorse con un invio, opportunamente ridotto, di poche carte geologiche più interessanti. [...] Vi era pure la Carta dell'isola d'Ischia al 1/10,000, rilevata dall'ingegnere Baldacci insieme ad un piano-rilievo della medesima."* (Boll. R. Comit. Geol. Serie IIa - Anno VI, 1885. Atti Ufficiali; Corsi, online; Fig. 2).

Alcuni dei plastici della collezione modenese presentano purtroppo delle lacune informative legate all'autore e/o all'anno di realizzazione del rilievo, a causa talvolta di un deterioramento del materiale cartaceo su cui sono riportate le informazioni, oppure in conseguenza di un restauro mal realizzato, come quello commissionato dal prof. Fazzini per un paio di opere negli anni '80.

Nel caso particolare di questi plastici corredati di informazioni lacunose, è stato necessario avviare uno studio approfondito di carattere sia storico-artistico che cartografico per ricostruire la storia del territorio in oggetto e risalire, attraverso la comparazione tra fogli geologici di diverso anno di pubblicazione, alla carta geologica che servì da riferimento per il plastico e, quando possibile, all'autore e all'anno di realizzazione del rilievo (Fig. 3).

L'analisi artistica dei plastici modenesi è stata curata nel 2008 dalla dott.ssa Sabina Fulloni del Servizio Attività Museali dell'allora Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i Servizi Tecnici, APAT, sotto la direzione della dott.ssa Myriam D'Andrea. L'esame stilistico dei plastici ed il confronto con quelli della collezione ISPRA dell'ex Servizio Geologico (ex APAT), hanno permesso di attribuire tutti i dieci rilievi modenesi relativi a soggetti vulcanici all'opera di Amedeo Aureli.

Riflessioni conclusive

La collezione di plastici geologici dell'Università di Modena e Reggio Emilia costituisce un autentico patrimonio scientifico, economico e storico-culturale che appartiene alla memoria storica dell'Italia Unità. Gli undici rilievi in gesso e carta dipinti che la compongono sono espressione di una perfetta armonia tra sapere scientifico e cartografico, dove il rigore e la professionalità con i quali erano condotti i rilevamenti geologici per servire alla produzione della Carta Geologica d'Italia si riflettono mirabilmente nelle precise realizzazioni dei rilievi geologici tridimensionali.

La facile lettura che questi plastici offrono del territorio rappresentato li rende validi strumenti di comunicazione scientifica e cartografica adatti anche a dialogare con un pubblico di non esperti.



Fig. 3 – Rilievo geologico del Monte Etna realizzato da Amedeo Aureli, la data non è indicata. Nell'immagine di dettaglio si può apprezzare la pregevolissima e dettagliata rappresentazione delle coperture vulcaniche distinte per età. È possibile attribuire al plastico una data di esecuzione non più antica del 1892, che corrisponde all'età della colata più recente cartografata nel rilievo

Sfruttando le potenzialità educative dei rilievi geologici, il Museo Universitario Gemma 1786 ha promosso percorsi di visita tattili allo scopo di fare conoscere e valorizzare il patrimonio cartografico presente a Modena. La sperimentazione ha permesso di avvicinare il pubblico di ogni età alla conoscenza di questo patrimonio e di offrire suggestioni ed emozioni di lettura cartografiche anche a persone con disabilità.

Riferimenti bibliografici

- BRIANTA D., LAURETI L. (2006), *Cartografia, Scienza di governo e territorio nell'Italia Liberale*, Edizioni Unicopli, Milano, p. 285.
- CORSI P. (2004). *The Italian Geological Survey: the early history of a divided community - La carta geologica d'Italia: agli inizi di un lungo contenzioso*. In: *Quadricentenario della parola geologia. Ulisse Aldrovandi 1603 Bologna*. Minerva Edizioni, Bologna, pp. 271-299.
- ERAMO, N. (1995) *Fonti per la storia della scienza e della tecnica negli archivi del Ministero di agricoltura, industria e commercio*. In *Gli archivi per la storia della scienza e della tecnica*, Roma, Ufficio centrale per i beni archivistici, pp. 1019-1039.

Riferimenti sitografici

- ISPRA. *Le Collezioni Geologiche e Storiche. I rilievi geologici*
<http://www.museo.isprambiente.it/plastici.page>

CORSI P. (a cura di) *HistMap: réseau européen pour l'histoire des cartes géologiques*
<http://www.hstl.crhst.cnrs.fr/i-corpus/histmap/>

LETTIERI M., GALLUZZO F. (2011) *L'Unità d'Italia e la storia della Carta Geologica*. Enciclopedia Treccani Portale. http://www.treccani.it/scuola/in_aula/biologia_e_chimica

SGL, Bollettino della Società Geologica Italiana. American Libraries
<http://www.archive.org/details/bollettinodella04unkngoog>

TRECCANI PORTALE. <http://www.treccani.it/>

AREE PERIURBANE ED ESPANSIONE EDILIZIA¹

PERI-URBAN AREAS AND BUILDING EXPANSION

Orio De Paoli* - Anna Rosa Candura**

Riassunto

Si descrive un progetto di utilizzo del database CLC 2006 per mettere a punto indicatori dell'uso del suolo; lo scopo è soprattutto individuare quelle superfici artificiali che meglio di adattano ad un miglioramento dell'uso stesso. Uno degli obiettivi è individuare la migliore collocazione di coperture per la captazione della radiazione solare.

Abstract

The article describes a project that uses the CLC 2006 database to develop indicators of land use; the aim is primarily to identify those artificial surfaces in which the land use can be improved. One goal is to identify best placement for structures that capture solar radiation.

1. Introduzione

In preparazione di Rio 2012, nuovamente ci si concentra sullo sviluppo sostenibile e sul rispetto del territorio, marcando ancora una volta l'importanza di una strategia comune²; quest'ultima espressione è divenuta ormai luogo comune a tal segno da privarla parzialmente del suo potere evocativo. Una strategia comune, infatti, deve ovviamente poggiarsi su altrettanto comuni strumenti, vale a dire, per la fase della ricerca, su dati omogenei, ciò che spesso non avviene, ad esempio, nella rappresentazione cartografica della distribuzione dei vari fenomeni antropici.

* Politecnico di Torino –Dinse (Dipartimento di Scienze e Tecniche per i Processi di Insediamento)

** Università degli Studi Di Pavia – Dipartimento Di Scienze Storiche e Geografiche

¹ Il presente contributo è stato realizzato in piena collaborazione tra gli Autori. Vanno, tuttavia, attribuiti ad Anna Rosa Candura i paragrafi 1, 2, 4, 5 e 6, mentre a Orio De Paoli il paragrafo 3.

² Si veda, in proposito, quanto premesso al Side Event at 2nd Meeting of the UNCSD Preparatory Committee Science In Support Of Rio 2012: «New scientific knowledge indicates that humanity has reached a point in history where continued development is jeopardized because the basis of development -the natural functioning of the Earth's systems- is at risk. Substantial societal transformation is urgently required to achieve a sustainable future. In March 2012, just prior to the UNCSD (Rio+20) conference on sustainable development, the international global-change programmes will hold a major international science conference, Planet Under Pressure: New Knowledge Towards Solutions. The conference will feature speakers and discussions on a range of topics related to planetary boundaries and societal transitions towards sustainability. This Side Event will introduce the Planet Under Pressure conference, providing scientific leadership on issues of paramount importance to the UNCSD Rio +20 planning process: green economy and sustainable development.[...].» (www.ony.unu.edu/events-forums/new/MDForums/2011/united-nations-university-inte.php).

Nel censire la permeabilità dei suoli³, un passo importantissimo consiste nel conoscere adeguatamente l'uso del suolo. Tale passo preliminare, teoricamente semplice, è reso macchinoso, fra l'altro, anche dal non omogeneo livello dell'informazione geografica europea nell'ambito della quale la direttiva INSPIRE (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>) ha notoriamente un ruolo determinante⁴. Buone prospettive sembrano configurarsi dall'affidamento del Geoportale Europeo INSPIRE a Planetek Italia⁵, tuttavia rimane l'annoso problema dell'integrazione delle fonti che la stessa Planetek Italia goliardicamente ribat-
disce nel proprio *blog*⁶.

S'impone, pertanto, un'operazione preliminare, vale a dire l'individuazione delle porzioni di territorio maggiormente interessate a variazioni dell'uso del suolo che comportino la costruzione di nuove su-
perfici artificiali.

³ In Italia, il rapporto fra edilizia e permeabilità del suolo è studiato attraverso l'indice R.I.E (Riduzione dell'Impatto Edilizio): «[...] che serve per certificare la qualità dell'intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo e del verde. [...] Le superfici impermeabilizzate e sigillate provocano un riscaldamento della massa d'aria sovrastante e i moti convettivi portano al ricircolo delle polveri. Il calore del sole accumulato e irradiato ha, come conseguenza, un aumento delle temperature nelle nostre città, venendo a mancare il naturale effetto mitigatorio dato dal processo di evapotraspirazione della vegetazione. Il veloce deflusso delle precipitazioni nei corsi d'acqua, essendo stata eliminata o fortemente ridotta la naturale infiltrazione attraverso gli orizzonti del suolo, porta disordine nella regimazione delle acque meteoriche [...]» (www.comune.bolzano.it/urb_context02.jsp?ID_LINK=512&id_context=4663&page=10).

⁴ Interessanti osservazioni sullo stato dell'arte dell'informazione geografica europea si possono desumere da un contributo che riassume la situazione in alcuni Stati europei: «Il 26 marzo a Bruxelles si è svolto, ospitato dalla Commissione Europea [...] il quindicesimo incontro ed assemblea annuale dei membri dell'associazione EUROGI, la prima organizzazione-ombrello europea dedicata alle singole associazioni nazionali attive nell'ambito dell'Informazione Geografica. [...] Il focus dell'intervento [...] si è concentrato sulla trasposizione della Direttiva INSPIRE negli Stati Membri rappresentati in EUROGI. Anche se le presentazioni sono state omogeneizzate [...] i risultati non sono facili da uniformare, questo a causa di situazioni procedurali diverse e complesse caratterizzanti i singoli Stati. La cattiva - ma ormai attesa - notizia è che la trasposizione prenderà più tempo del previsto e che pochissimi Stati membri rispetteranno la scadenza ufficiale del maggio 2009. La buona notizia è invece il fatto che, sulla scorta di un crescendo, la maggior parte degli Stati sta attivamente partecipando alla definizione delle regole e degli standard dei dati [...]»; segue una disamina dello stato dell'arte in Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Germania, Spagna, Finlandia, Francia, Danimarca, Irlanda, Islanda, Olanda, Portogallo e Italia, per quest'ultima con considerazioni sconcertanti: «In Italia, dal sito del Ministero dell'Ambiente non è possibile avere nessuna informazione; AMFM GIS Italia, in qualità di ente non ufficiale, non è stata interpellata sull'argomento ma è cosa nota che si sta lavorando in tal senso.» (Salvemini, 2009, pp. 40-41, *passim*).

⁵ «Planetek Italia è stata incaricata dello sviluppo del nuovo Geoportale Europeo INSPIRE per conto dell'Institute for Environment and Sustainability del Joint Research Centre (JRC), che sostituirà a livello operativo l'attuale prototipo realizzato dal JRC» (www.rivistageomedia.it/201104043259/Notizie/lo-sviluppo-del-geoportale-europeo-inspire-affidato-a-planetek-italia.html).

⁶ «L'integrazione delle fonti informative sembra essere il mantra geomatico del terzo millennio ma come diceva all'incirca un vecchio adagio "tra il dire e il fare c'è di mezzo il mare". Non ci sono dubbi che con il proliferare di tipologie di dati e di fonti informative, la quantità di informazioni a disposizione tende ad aumentare in modo esponenziale. Sistemi di rilevamento a terra, aviotrasportati (aerei, elicotteri, palloni, droni, deltaplani) e spaziali stanno "mettendo in crisi", grazie ad una molteplicità di sensori che il mercato mette a disposizione, le abitudini e procedure di tutti coloro che utilizzano le informazioni geospaziali per le proprie attività. Ma come sappiamo le abitudini sono dure a morire e, onestamente, credo sia oggettivamente molto difficile cambiarle con una velocità sempre crescente alla quale ci costringono tutti questi aggiornamenti. In questi mesi sto visitando molte Amministrazioni per proporre l'adozione di prodotti geoinformativi derivati da dati telerilevati da satellite - Preciso Land in particolare - a supporto delle attività di pianificazione urbanistica e territoriale. I tecnici delle amministrazioni comunali mi confermano il grande interesse in questo tipo di prodotto, ma hanno anche sollevato alcune perplessità riguardo la sua adozione. Troppe informazioni... Un discorso tipo è il se-

2. Per inciso: l'attendibilità dei dati

Nel valutare l'estensione della superficie urbanizzata nel nostro Paese, la maggior parte dei comuni canali di comunicazione⁷ riprende un rapporto di Legambiente che recita: «Ambiente Italia 2011 dedicato al consumo di suolo. Ogni anno consumati 500 km² di territorio. [...] In Italia vengono consumati mediamente oltre 500 chilometri quadrati di territorio all'anno. È come se ogni quattro mesi spuntasse una città uguale all'area urbanizzata del comune di Milano.[...]» (www.legambiente.it/). In particolare, secondo l'informazione che viene continuamente ripresa, attualmente la superficie urbanizzata del nostro Paese ammonterebbe a 23.500 chilometri quadrati, indicati come il 7,6% del territorio nazionale del quale, tuttavia, non viene riportata l'estensione. Utilizzando come riferimento le misure ufficiali riportate dal Calendario Atlante de Agostini (2010 e 2011), questi 23.500 chilometri quadrati sono il 7,8% (non il 7,6 dichiarato da Legambiente). Non viene, peraltro, fatta alcuna menzione della fonte dalla quale vengono tratti i dati. Leggendo con attenzione il documento, i termini "consumato" e "urbanizzato" (riferiti a territorio) sono sinonimi.

Riferendosi, invece, al *database* CLC 2006, la superficie urbanizzata italiana copre il 4,94% (non il 7,6) del territorio; l'aumento, inoltre, è dello 0,13% nel decennio 1900-2000 e dello 0,10% fra il 2000 e il 2006 (EEA, 2010a, p. 13), mentre i 500 chilometri quadrati «mediamente consumati» ogni anno riferiti da Legambiente corrispondono allo 0,16%. Anche ammettendo che si possano avere discrepanze dovute alla non eccellente scala di rilevamento del progetto CLC, non è possibile che un dato sia tanto superiore all'altro.

L'Osservatorio Nazionale sui consumi di suolo, costituito per iniziativa DIAP (Dipartimento Architettura e Pianificazione - Politecnico di Milano), INU (Istituto Nazionale di Urbanistica) e Legambiente, pubblica effettivamente una dichiarazione d'intenti nella quale afferma che: «[...] Il suo primo obiettivo è raccogliere dati e definire metodi di analisi e valutazione (in parte già accertati in letteratura), raccogliere esperienze virtuose in Italia e all'estero (in altri Paesi sono già fissati concreti limiti al consumo di suolo) e riferire tutto in un rapporto annuale sui consumi di suolo. [...] L'Osservatorio si rivolge e desidera coinvolgere tutti i livelli amministrativi territoriali inizialmente raccogliendo i dati che servono ampliare l'attività di monitoraggio. Il dato cercato è quello relativo alle coperture dei suoli su almeno due periodi distinti (distanziati almeno 3-5 anni). Si tratta di un dato geografico. Occorre ottenere una base dati geografica vettoriale (o anche raster) riportante gli usi e coperture dei suoli ad una scala tendenzialmente 1:10.000 [...]. Tra dicembre e i primi mesi del 2009 si vorrebbe pubblicare il primo rapporto nazionale sui consumi di suolo.» (www.inu.it/attivita_inu/ONCS_2.html).

guente: *"a me serve una aerofotogrammetria – parlando di cartografia tecnica – con una definizione di scala almeno 1:1.000 – per qualsiasi attività? anche per la definizione del quadro sinottico alla base della pianificazione urbanistica? – altrimenti non mi serve a nulla – quindi meglio una carta vecchia ma precisa che una aggiornata meno precisa (sic!) –, inoltre la mia aerofotogrammetria è collaudata e quindi se poi nasce un contenzioso, anche se si tratta di un dato vecchio e non aggiornato, io sto tranquillo. Quando vado davanti al giudice, tanto di 'sti tempi un ricorso e una causa ti toccano sempre, se uso invece questa cartografia aggiornata chi mi certifica che corrisponda alla verità[...]»* (<http://blog.planetek.it/>).

⁷ I siti web che si riferiscono ai dati Legambiente sono centinaia; se ne segnalano solo tre, di natura assai differente, onde dare un'idea di quanto sia considerata attendibile l'associazione:

<http://nicolazingaretinews.wordpress.com/2011/03/07/legambiente-ambiente-italia-2011-dedicato-al-consumo-di-suolo/> ;
www.dire.it/ ;
www.casa24.ilsole24ore.com

Si tratta, pertanto, di un progetto, ancorché corredato di scheda per la raccolta dei dati⁸ e di una dettagliata proposta di legge⁹. Lo stesso INU, d'altra parte, pubblica un documento nel quale il dato relativo alla superficie urbanizzata italiana è fortemente ridimensionato e più vicino a quello ricavabile da CLC: «Limitare il consumo di suolo - Federico Oliva, Presidente Istituto Nazionale di Urbanistica - La limitazione del *consumo di suolo* (la utilizzazione di suolo extraurbano, agricolo o naturale per nuovi usi insediativi) è una delle scelte strategiche per una effettiva sostenibilità urbanistica [...]. Ciò, evidentemente, perché il suolo è una risorsa ambientale finita, non riproducibile e non rigenerabile [...]. Negli ultimi anni, l'avvento di un nuovo modello di sviluppo della città e del territorio ha aumentato in modo sensibile la quantità di suolo utilizzato per usi insediativi, residenziali o per attività, di suolo, cioè, trasformato artificialmente. Si tratta del processo di *metropolizzazione* del territorio, presente ormai in molte aree del nostro Paese, che configura una crescita della città del tutto diversa dal passato, assai più complessa e confusa dell'espansione urbana della seconda metà del secolo scorso; una crescita che tende a saldare aree urbane e metropolitane con i fenomeni di diffusione insediativa già presenti e oggi in ulteriore dilatazione. Al punto che la città contemporanea ha assunto una dimensione geografica spesso del tutto diversa da quella amministrativa, tanto da rendere meno efficaci anche i migliori piani progettati in base alle leggi innovative presenti ormai in molte Regioni italiane; [...] la tradizionale scala comunale non appare, in molti casi, più adeguata al processo in atto di *metropolizzazione*. [...] molte delle voci che oggi reclamano, giustamente, una riduzione del *consumo di suolo*, non riescono a liberarsi da un'impostazione che oscilla tra la denuncia generica e quella ideologica, entrambe non basate su informazioni adeguate, su dati confrontabili e attendibili, che evidenzino innanzitutto la dimensione quantitativa del problema. I numeri più ricorrenti del *consumo di suolo* si basano, per esempio, sulla diminuzione del territorio agricolo evidenziata dalle foto satellitari, ma non tengono conto che quasi la metà del territorio agricolo perduto in realtà si è trasformata in aree rinaturalizzate, in zone di rimboschimento favorite dagli incentivi comunitari; mentre i dati più eclatanti, le denunce più allarmate, conteggiano tra il *consumo di suolo* ogni forma di trasformazione del territorio, dalla realizzazione di nuove infrastrutture, alla diffusione di spazi verdi nei tessuti periurbani, comprendendo quindi anche misure di riqualificazione urbana e di arricchimento delle dotazioni territoriali, ma anche di compensazione ambientale. [...] L'unico dato certo riguarda la superficie attualmente urbanizzata, che è pari al 4,6% di quella dell'intera superficie nazionale [...] la sua ulteriore crescita rappresenterebbe certamente una patologia grave per l'ambiente e il territorio [...] oggi sono presenti patologie ancora più gravi, come il degrado delle periferie, gli scempi del paesaggio ricorrenti nonostante una diffusa pianificazione specifica, la sostanziale assenza delle problematiche energetiche nel governo del territorio, la mancanza di interventi di ecologia urbana

⁸ «[...] Materiale richiesto 1. Il dato più importante: Supporto/mappa/carta geografica sulla copertura e/o uso del suolo preferibilmente ad una scala 1:10.000 - 1:5.000, in formato raster o vettoriale, possibilmente su 2 soglie temporali (se disponibile in altre scale, bene comunque). Sono accettati tutti i formati grafici, ma il formato consigliato è lo shapefile (.shp). 2. Eventuali dati relativi alle superfici urbanizzate (con definizione di cosa è per voi 'urbanizzato') 3. Eventuali dati relativi alle volumetrie realizzate e l'anno di realizzazione. Dati statistici in formato excel (.xls) e documentazione relativa in formato word (.doc). Vi chiediamo di allegare le relative legende e le definizioni dei termini usati. [...] sarebbe utile ricevere anche la vostra definizione delle seguenti classi di copertura del suolo: Urbanizzato/antropizzato - Agricolo/semintivo - Bosco/foresta - Culture legnose - Vegetazione naturale - Acqua [...]» (www.inu.it/attivita_inu/download/Spreco_territorio/RicMat.pdf).

⁹ Si veda il testo: «[...] Limitare il consumo di suolo & costruire ambiente. Promuovere un governo sostenibile del territorio - Politecnico di Milano, 7 novembre 2007. [...] a cura di Paolo Pileri e Arturo Lanzani.» (www.inu.it/attivita_inu/download/Spreco_territorio/appunti_per_una_proposta_di_legge.pdf).

in grado di ridurre il carico inquinante [...] la cronica carenza di infrastrutture [...]. Appare quindi del tutto opportuna una precisa normativa di contenimento del *consumo di suolo* [...] l'INU ha avviato la formazione di un osservatorio sul *consumo di suolo* (in collaborazione con Legambiente) con l'obiettivo di produrre dati significativi e attendibili [...]» (www.inu.it/attivita_inu/download/Spresco_territorio/Consumo_di_Suolo.pdf).

3. La definizione dal campo di studio

Le osservazioni di cui sopra intendevano dare un quadro della relativa confusione (tipica comunque di un generale interesse per l'argomento) in materia di studio e tutela dell'ambiente. Il difetto più macroscopico della maggior parte delle analisi è, come si è cercato di sottolineare, legato alle fonti (non citate, non adeguatamente riscontrate o riscontrabili e talora contraddittorie, tanto da esporre le trattazioni al serio rischio di essere bollate come inattendibili).

Immediatamente dopo aver constatato la fragilità delle fonti, tuttavia, si nota come in molti casi non venga individuato il legame col territorio. In altri termini, gli studi tendono a riferirsi a territori generici (ad esempio un territorio nazionale del quale non si indica l'esatta estensione) o ad altri più specifici, ma assai difficili da rappresentare cartograficamente (ad esempio l'area periurbana, la metropoli, la periferia *et similia*).

Partendo dal primo gradino della conoscenza geografica (la natura della geografia come studio del rapporto fra Uomo e ambiente), sarà sempre bene premettere alcune osservazioni relative all'individuazione del campo di studio: «Dopo aver definito i luoghi geografici in termini di posizione assoluta e relativa diventa possibile [...] passare a considerare il concetto di *spazio geografico*, da intendere genericamente come un insieme di luoghi geografici, ossia appartenenti concretamente alla superficie terrestre, concetto parzialmente simile a quello di *spazio geometrico*, costituito sempre da un insieme di luoghi, ma geometrici, ossia appartenenti ad un'entità astratta, come ad esempio un piano cartesiano [...]. Lo spazio geografico, assai più complesso di quello geometrico, è quindi paragonabile ad un campo d'azione i cui attributi vengono utilizzati in modo diverso a seconda dei gruppi umani: tale categoria concettuale, a sua volta, può costituire o meno un "prodotto sociale", a seconda che sia o meno frutto dell'azione sociale svolta dall'Uomo [...] quando uno spazio geografico risulta segnato dalle creazioni e dai vissuti sociali, solo e soltanto allora, si trasforma in *territorio*, per effetto della cosiddetta *territorialità*, cioè di quell'insieme di relazioni verticali ed orizzontali capaci di permettere ai diversi gruppi sociali di far valere i propri interessi nello spazio [...]. Nell'accezione storico-sociale che oggi gli si attribuisce, il concetto di "territorio" viene così ad assumere il significato di un ambito spaziale visto sempre meno come supporto fisico (il "suolo") e sempre più come risultante di processi causati dalle società e dagli ambienti in cui esse operano, ossia come insieme organico costituito da oggetti organizzati e da soggetti organizzatori [...]» (Rocca, 2011, p. 24; i corsivi sono dell'Autore). Se ne evince una continua evoluzione del territorio conseguente un'incessante introduzione di elementi creatori della sua identità. L'area periurbana, ad esempio, è un modello di territorio ed anch'essa subisce continui mutamenti nella sua struttura come nella sua definizione in ambito disciplinare¹⁰.

¹⁰ «Le frange periurbane sono la forma tipica che la città assume quando cresce in modo disgregato. Esse, infatti, sono formazioni urbane costituite da un certo numero di centri abitati compatti congiunti da tessuti edilizi disgregati che si propagano dalle loro periferie e nelle cui maglie sono stati inglobati residui di mosaici agricoli. [...] La propagazione dei tessuti edilizi disgregati avviene, di preferenza, lungo le principali direttrici stradali di collegamento intercomunale [...], ma è spesso attratta dalla presenza di aree dotate di una particolare amenità ambientale e paesaggistica, come sono, ad esempio, le aree collinari. [...] le frange periurbane sono dunque sistemi multipolari, costituiti cioè da più centri abitati,

Si potrebbe sostenere che vi sia un vero e proprio nuovo modello di area periurbana basato non più sull'individuazione di pur importanti fattori¹¹, ma su mere questioni politiche, vale a dire sull'avvicinarsi di giunte comunali dell'uno o dell'altro parere. Accade che le politiche (o micro-politiche) territoriali dei comuni (soprattutto piccoli comuni della cintura) modifichino l'uso del suolo (quindi il paesaggio urbano) talora più delle politiche nazionali o di quelle delle grandi città (politicamente più appetibili e più esposte al controllo sociale)¹². Analoghe osservazioni si possono fare a proposito delle aree metropolitane: «Il problema concettuale [...] consiste nel definire gli elementi che distinguono l'«area metropolitana» da tutti gli altri fenomeni di recente e cospicua urbanizzazione (<conurbazioni>, <agglomerati urbani>, <città diffuse>, <periferie urbane>, <aree periurbane>), i quali si definiscono, quindi si manifestano e si descrivono, in chiave essenzialmente urbanistica ed edilizia. Alla base dell'intera riflessione deve pertanto porsi una nozione appropriata di <funzione metropolitana>, che si può de-

resi continui da tessuti insediativi disgregati. La frangia periurbana viene qui distinta dalla frangia urbana, la quale si riferisce al ristretto margine del bordo sfrangiato con cui i centri abitati non compatti confinano con la campagna. [...] Le formazioni disgregate delle frange periurbane e delle frange urbane non sono rinvenibili là dove lo sviluppo urbanistico della città si mantiene compatto. La città compatta è sempre caratterizzata da una netta distinzione tra paesaggio urbano e paesaggio agricolo, di cui il bordo della città è appunto il miglior testimone. [...] Il confronto tra città compatta e città disgregata è istruttivo anche per chi si occupa di paesaggio. Nella città compatta il paesaggio agricolo è, per definizione, intatto; cioè non contaminato da edifici che non siano connessi con l'attività agricola, e il paesaggio urbano è, in generale, di buona qualità, essendo la città compatta l'esito di un disegno pianificato e progettato. [...] Nella città disgregata il paesaggio urbano è scadente e quello agricolo è irrimediabilmente contaminato da costruzioni destinate a funzioni urbane. Nel determinare la qualità del paesaggio urbano gioca un ruolo di primaria importanza il modo in cui la città organizza lo spazio residenziale, cioè il sistema delle abitazioni e dei servizi sociali di base, a cominciare dalle scuole e dal verde pubblico. La compattezza del tessuto urbano la si gioca fondamentalmente nella capacità di organizzare questo spazio come spazio delle relazioni di accessibilità pedonale tra abitazioni e servizi sociali di base. Quando questo principio viene meno, affidando il compito dell'accessibilità alla mobilità con l'auto, il tessuto residenziale si disgrega. [...] Altrettanto importante per la qualità del paesaggio urbano e per l'integrità di quello agricolo è il mantenimento della compattezza delle zone industriali e del modo in cui le si rinverdisce, sia all'interno che lungo i bordi. [...] Nelle frange periurbane il paesaggio agricolo scompare e quello urbano non prende forma. Nelle frange periurbane *cityscape* e *landscape* sono irrintracciabili. Essi sono stati sostituiti da ciò che, in mancanza di meglio, potremmo chiamare *periurbanscape*, uno spazio costituito da una commistione di frammenti costruiti e agricoli. Nel paesaggio periurbano la campagna subisce un degrado strutturale, dovuto alla frammentazione dell'agroecotessuto e alla insularizzazione dei suoi frammenti nelle maglie delle reti infrastrutturali e del costruito. [...] Il giusto simmetrico di questo degrado del paesaggio agricolo è la scadente qualità della città disgregata. Il paesaggio periurbano segna così una duplice perdita in termini di *landscape* e di *cityscape*. Se si vuole costruire città di qualità e tutelare il paesaggio agricolo e naturale, occorre contrastare la formazione delle frange periurbane. Il tema delle frange periurbane e dei loro processi di formazione costituisce il tema centrale della tutela del paesaggio, perché il problema del paesaggio è fondamentalmente un problema urbanistico. [...]» (OCS, 2007, pp. 3-8, *passim*).

¹¹ Si veda, ad esempio Zerbi, 1979, pp. 64 e segg.

¹² Ad esempio, si veda l'abnorme «cementificazione» del piccolo comune di San Martino Siccomario (PV) lungo la statale 35, quale conseguenza del freno imposto per anni dall'assenza di un piano regolatore a Pavia (Candura, 1997-98, pp. 152-193, *passim*). Altro esempio riguarda l'area metropolitana torinese: «Strutture e morfogenesi delle frange perturbane. Il modello morfologico classico della frangia periurbana è quello di un sistema lineare polinucleare, che si sviluppa lungo una direttrice stradale di rilievo intercomunale [...]. Frequenti sono tuttavia sistemi reticolari che danno luogo a costellazioni urbane [...] o a formazioni di nebulosa urbana, specie in presenza di ambienti collinari o pedemontani, che favoriscono fenomeni pervasivi di disseminazione abitativa. Le frange periurbane nascono disgregate e rarefatte e, con il tempo, finiscono disgregate dense. Infatti, la loro morfogenesi è soggetta a due forze opposte: l'una di tipo centrifugo, che tende ad espandere l'area di frangia; l'altra di tipo centripeto, che progressivamente colma i vuoti, a cominciare da quelli più interni. Queste due forze sono, tuttavia, della stessa natura, in quanto rispondono alle esigenze di un mercato immobiliare, che la pianificazione urbanistica asseconda senza piegarle alla necessità di dar luogo ad un disegno di sistema

finire come un'attività <generatrice di ordine spaziale>, produttrice cioè di impulsi, stimoli, ordini, capaci di dirigere, coordinare, organizzare le relazioni che innervano la vita culturale, sociale ed economica e intessono il territorio in cui essa si svolge; in quanto tale è dotata di un ruolo <attivo> nei processi di organizzazione territoriale, diversamente dalle <funzioni urbane>, che sono <passive> o <ricettive>, e cioè forniscono beni e servizi (di diverso livello gerarchico all'interno delle <località centrali>) a un pubblico di utenti che ad esse convergono per la fruizione. L'azione spaziale di tali funzioni metropolitane non si svolge soltanto rispetto a un <intorno> geografico più o meno ampio, ma si proietta nello <spazio economico potenziale> (nell'era della globalizzazione l'intero spazio terrestre), e non genera un'entità spaziale <areale> in senso geometrico (caratterizzata da continuità e contiguità), ma uno spazio discontinuo, discreto, che proprio con la <città-madre> (o <polo metropolitano>) intrattiene rapporti genetici e funzionali, materiali e immateriali. Ovviamente, ciò non esclude che, intorno al polo metropolitano esista, come avviene per qualunque <località centrale>, un'area contigua e continua che ad esso si riferisca per le funzioni <attive> e <passive> [...]. Un problema basilare riguarda la delimitazione esterna dell'area metropolitana, dal momento che, per definizione, essa dovrebbe costituire una porzione di territorio avente caratteri peculiari e distintivi rispetto allo spazio circostante. La difficoltà e l'arbitrarietà di questa operazione è bene illustrata dall'esempio dei diversi tentativi di delimitazione dell'area metropolitana di Roma [...]. Quindi una <area metropolitana>, più che un territorio composto da elementi fisici, e identificabile in base a tali componenti costitutive, si può definire la porzione di spazio terrestre interessato da un sistema di rapporti (materiali e immateriali) in esso intessuti da istituzioni e agenti (<organizzazioni>) di natura <metropolitana>. Essa appare una realtà complessa, composta da più elementi <geografici>, funzionalmente e territorialmente differenti [...]] (Scaramellini, 2004, p. 483).

Non vanno, peraltro, trascurate neppure le periferie: «Le periferie urbane sono un fenomeno assai complesso ed altamente dinamico, legato alle sempre crescenti dimensioni delle città e, soprattutto, al mutevole configurarsi della condizione urbana. La loro importanza dal punto di vista fisico deriva, tra le altre cose, dal fatto che la città di oggi è in gran parte costituita dalla periferia, dove vive e abita la maggior parte della popolazione urbana. Comuni ai paesi industrializzati e, con caratteristiche loro proprie, a

funzionale e di qualità. La città, che si forma sotto la spinta dominante di queste forze, è innanzitutto inefficiente sul piano funzionale ed economico ed è scadente in termini di qualità ambientale e paesaggistica. Tutte le infrastrutture a rete nella città rarefatta presentano maggiori costi per unità servita. Il trasporto pubblico non può competere con quello privato. Il tessuto insediativo è fitto di fenomeni di incompatibilità ambientale a causa della prossimità di funzioni sensibili, come le abitazioni e le scuole, con funzioni generatrici di pressioni ambientali, come le strade di grande traffico o le attività potenzialmente rischiose. [...] La messa in campo di una efficace strategia del governo delle frange perturbane costituisce il tema cruciale delle politiche territoriali ed urbanistiche del governo locale e costituisce anche la migliore garanzia per la tutela del paesaggio. [...] L'area metropolitana torinese costituisce un utile concreto riferimento per ragionare intorno al tema della messa a punto di una strategia comune degli enti locali per il governo delle frange periurbane. [...] intorno al nucleo centrale della conurbazione densa si è formata una raggiera di frange periurbane, alcune delle quali di considerevole estensione, come quella che si protende lungo tutta la Bassa Val di Susa. [...] Non è più pensabile governare questi sistemi continui senza un quadro intercomunale coerente. A tale scopo occorrerebbe istituire un tavolo interistituzionale di pianificazione territoriale, che veda cooperare i Comuni, la Provincia e la Regione. L'obiettivo di tale organismo dovrebbe essere quello di pervenire ad un piano strutturale della frangia periurbana, con valenza di piano territoriale e paesaggistico. In quanto strutturale, esso dovrebbe includere un piano di mobilità sostenibile. È dall'integrazione dei piani strutturali di frangia periurbana che dovrebbe nascere il piano territoriale di coordinamento della corona dell'area metropolitana; ma ciò richiede che i vari piani di frangia si muovano nel quadro di una comune strategia delineata a livello provinciale e regionale per l'area metropolitana.» (OCS, 2007, pp. 8-10, *passim*).

non pochi di quelli in via di sviluppo, le periferie sono un aspetto tipico delle grandi città, dove mostrano connotazioni spesso negative. Praticamente sconosciute in precedenza, le periferie urbane hanno cominciato a manifestarsi con l'industrializzazione e con la contemporanea evoluzione dei sistemi di trasporto, quando cioè gli spazi edificati delle città tradizionali hanno cominciato ad allargarsi, fuoriuscendo dalla cinta muraria (quando esisteva) e conglobando comuni vicini. Ne è derivata una entità compatta, la periferia appunto, che costituiva un insieme con la città, era contigua al centro e marginale rispetto ad esso; contrapposta, verso l'esterno, alla campagna. Era un tratto morfologico preciso: la fascia che avvolgeva la città storica, più facilmente delimitabile verso la parte interna; meno verso l'esterno. La città tuttavia, con lo sviluppo delle attività manifatturiere, aumentava continuamente di dimensioni e nel processo di allargamento generava un fronte di crescita dove veniva a trovarsi una grande varietà di funzioni: mercati ortofrutticoli, macelli, ospedali, cimiteri, carceri, gasometri, caselli daziari; a questi si aggiungevano poi gli stabilimenti industriali di base, più ingombranti e inquinanti. [...] Con il progressivo crescere di importanza dell'industria, nuovi quartieri si sono aggiunti per ospitare la popolazione operaia, diffondendosi a macchia d'olio nella città vecchia ed ai margini di essa. Dentro la fascia periferica si presentano nuclei differenziati: quartieri di varia origine, dimore unifamiliari a maglie larghe, superstiti centri rurali. In genere, ma non mancano le eccezioni, è compresa entro i confini amministrativi della città. In seguito al diffondersi della motorizzazione privata, ai prezzi sempre più elevati degli immobili nelle aree centrali e semi-centrali, alla povertà ambientale delle periferie, storiche e recenti, si è manifestato il fenomeno della <rururbanizzazione> che consiste nell'insediamento nei comuni rurali di gente venuta dalla città, dove spesso continua a lavorare, diventando, di fatto, pendolare. La contiguità con il centro urbano si allenta; le nuove costruzioni sono disseminate radamente, gli elementi del paesaggio rurale tradizionale sono ancora numerosi. Il decentramento spesso richiama attività commerciali, di servizio, industriali, nonché grandi centri commerciali e ricreativi. Con la tendenza alla rururbanizzazione l'espansione acquista una maggiore forza: la città entra nell'ambiente rurale come se esplodesse, proiettando i frammenti nell'area circostante (la *ville éparpillée* o *ville éclatée*). Con il tempo il processo di urbanizzazione è diventato sempre più complesso e, oltre alle cosiddette <agglomerazioni>, che nascono dall'espandersi della città a macchia d'olio, ha dato via via origine anche ad altre tipologie quali le <città regione> del Mackinder (con la variante delle <città disperse>), le <conurbazioni> (che negli Stati Uniti vengono di preferenza chiamate <città metropolitane>), le <regioni urbane funzionali>, le <aree metropolitane>. Le periferie riflettono questi diversi modi del processo di urbanizzazione. Nelle <conurbazioni> sono il luogo in cui le città si saldano le une alle altre; nelle <agglomerazioni> e nelle <aree metropolitane> il decentramento richiama nelle fasce esterne tipologie edilizie di bassa densità e, assieme ad esse, impianti industriali ma anche centri commerciali e ricreativi, creando modi di vita e di consumo tipicamente urbani. Le periferie dunque non si presentano più, come in passato, così nettamente distinguibili dalle altre parti della città (o dalle realtà ad essa esterne) per elementi fisici precisi e cartograficamente individuabili quali, ad esempio, la posizione o la <forma> pur con le loro tipologie specifiche. Vengono spesso definite per caratteri immateriali o per problemi che presentano, quali il malessere sociale o il degrado edilizio, la mancanza di strutture di aggregazione e di socializzazione. Non di rado la posizione periferica in senso fisico, intesa come distanza dal centro, caratterizza quartieri residenziali di notevole pregio o attività tipicamente <centrali>; al contrario a volte accade che aree di disagio si trovino in posizioni centrali o semicentrali. In non pochi casi i centri storici, con lo sviluppo della città, hanno perso gran parte delle funzioni centrali, spostate nelle successive espansioni: è il caso di Bergamo e di Bari, ma anche di Palermo e di Genova. Spesso nelle conurbazioni, nelle regioni-città, nelle aree metropolitane le periferie sono meno legate ai singoli centri, pur derivando sempre dall'espulsione di specifiche funzioni da tali centri. » (Fumagalli, 2004, p. 490).

4. L'utilizzo di CLC 2006

Il caravanserraglio delle elucubrazioni in materia di micro-regionalizzazione ha un'enorme importanza e ragion d'essere poiché conferisce incessantemente identità al territorio, con ciò salvaguardandolo. Parafrasando la "bio-diversità" potremmo eleggere a tema d'interesse la diversità territoriale che si propone di definire "suolo-diversità".

Ribadita nondimeno, l'importanza della teoria, urge passare ad una pratica che si deve configurare come la possibilità di disegnare con precisione l'area di studio (quel "mettere nero su bianco" che costituisce l'essenza della rappresentazione cartografica, dunque la sua facilità di lettura). La rappresentazione cartografica dell'uso del suolo produce poligoni irregolari (e disordinati quanto si vuole), ma ordinabili e coordinabili in forma di micro-regioni (dotate di omogeneità antropica) nell'ambito delle quali sarebbe auspicabile una sempre maggiore sinergia fra geografia umana e architettura¹³.

Nonostante i difetti del progetto *Corine Land Cover*¹⁴, è ragionevole servirsene per costruire un protocollo preliminare d'indagine, trattandosi di un *database* omogeneo¹⁵. In particolare, l'aggiornamento relativo alle variazioni 2000-2006¹⁶ è uno strumento di grande utilità anche per la scelta degli studi campione. Basandosi, infatti, sull'analisi delle sole variazioni del quinquennio, si possono raggruppare i co-

¹³ ... benché vada notato come anche gli architetti più attenti tendano a sottolineare l'importanza della cartografia e non quella della geografia: «La conoscenza della cartografia e delle discipline del rilevamento sono fondamentali per la figura professionale dell'architetto, urbanista o paesaggista [...]. In Italia, di cartografia [...] si interessano ingegneri, architetti, geologi, periti edili, periti agrari e forestali ed infine geometri. Lasciamo stare, per amor di patria, questi ultimi che pure hanno nell'etimologia del nome professionale la misura della Terra. [...] Gli ingegneri esperti in rilevamento e cartografia sono una sparuta minoranza nonostante la recente introduzione della laurea in ingegneria del territorio [...] E gli architetti? [...] molti, assai più degli ingegneri e anche dei geometri, sono gli architetti occupati [...] negli uffici tecnici dei vari enti pubblici. Parecchi [...] si sono dovuti adattare all'autodidattica, dovendo condurre uffici urbanistici o di lavori pubblici o ancora di edilizia privata. [...] Non sarebbe più serio, quanto meno nei corsi di architettura che hanno contiguità con l'urbanistica, con l'ambiente ed il territorio, con la famosa 'paesaggistica', istituire corsi di cartografia [...]?» (Bezoari e Sellini, 2007, pp. 24 e 31, *passim*).

¹⁴ D'ora in poi, CLC.

¹⁵ «[...] Productive land is a critical resource for food and biomass production and land use strongly influences soil erosion and soil functions such as carbon storage. Land management largely determines the beauty of Europe's landscapes. It is important therefore to monitor land cover and land-use change through tools such as Corine land cover. Data on land-cover change in Europe from 2000–2006 show that growth in built-up areas and forest land leads to a continued loss of agricultural land. In turn, global economic and environmental change will increasingly influence the way Europeans use land [...]» (EEA, 2010a, p. 4).

¹⁶ «In particolare i servizi che si intendono realizzare con il CLC2006 sono: 1 -Immagini satellitari Ortorettificate al 2006 (+/- 1 year); 2 -Mosaico Europeo basato sulle immagini relative al punto 1 (IMAGE2006); 3 -Cambiamenti dell'uso del suolo tra il 2000 ed il 2006; 4 -Mappatura dell'uso del suolo al 2006 in base alla legenda Corine (CLC2006); 5 -Strato ad alta risoluzione relativo al grado di impermeabilizzazione (2006); 6 -Strato ad alta risoluzione Forest (2006). [...] Le principali specifiche tecniche dei prodotti CLC sono: la scala nominale è 1:100.000, l'unità minima cartografata è pari a 25 ettari (equivalente in scala 1:100.000 a un cerchio di 2,8 mm o un quadrato di 5 x 5 mm) e la larghezza minima dei poligoni è 100 m (1 mm alla scala nominale); le coperture CLC sono costituite esclusivamente da poligoni; l'accuratezza geometrica è pari a 100 m, non sono quindi ammessi scostamenti superiori ai 100 m tra le immagini tele-rilevate di riferimento e i confini dei poligoni CLC; per il prodotto CLC Change, l'unità minima cartografata è pari a 5 ettari. Il sistema di nomenclatura adottato, coincidente con quello di CLC90 e del CLC2000, si articola in tre livelli con approfondimento crescente per un totale di 44 classi al terzo livello, 15 al secondo e 5 al primo. [...] Le Autorità Nazionali incaricate della realizzazione del progetto CLC2006 avevano anche il compito di produrre i metadati relativi ai prodotti realizzati. L'AEA ha organizzato i metadati per descrivere il processo di produzione del database dei cambiamenti e per

muni in base alla loro maggiore o minore tendenza a modificare il suolo, stabilendo eventualmente cosa si possa definire "consumo" sulla base di osservazioni concrete.

Per scegliere le aree urbane maggiormente interessate alle variazioni dell'uso del suolo, il dato non sarà preciso, ma certamente la proporzione dà idea della distribuzione dei cambiamenti.

Imperniando, dunque, la ricerca sulla presenza e sulla distribuzione dei poligoni dal 1.1.1 all'1.3.3 e tenendo sempre come base i confini comunali (che tanto incidono sulla determinazione delle "regioni casuali"¹⁷) si sta costruendo un'illustrazione dell'uso/permeabilità dei suoli che costituisca una sorta di approfondimento, in scala maggiore, del progetto *Urban Soil Sealing* della EEA (2010a e 2010b), che fa riferimento a CLC.

5. Avanzamento del progetto

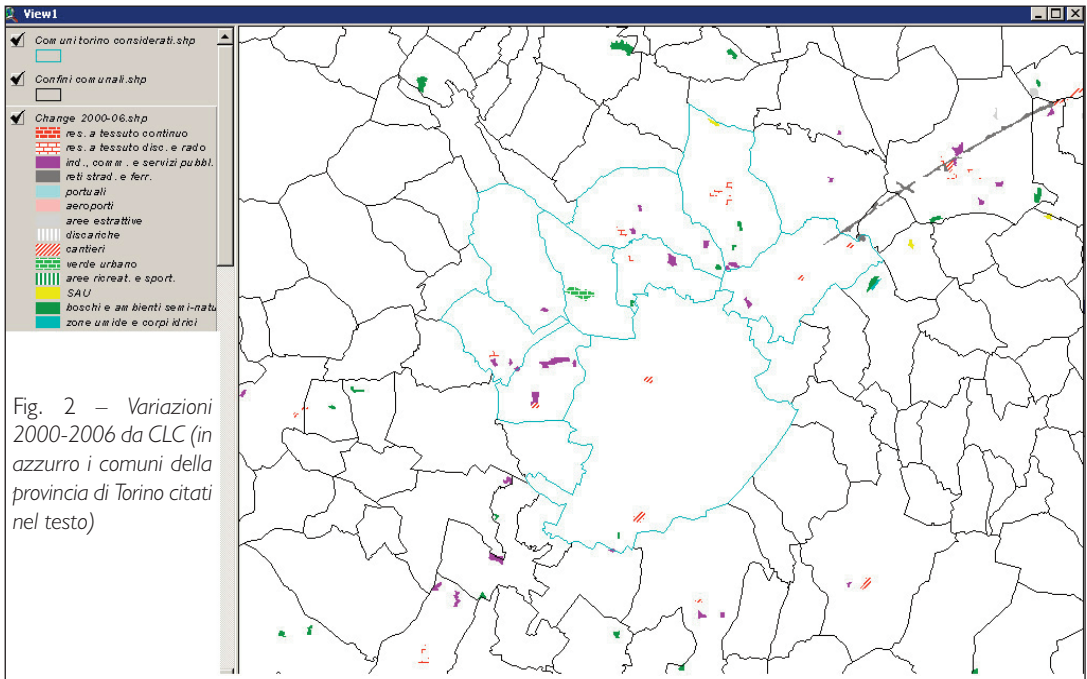
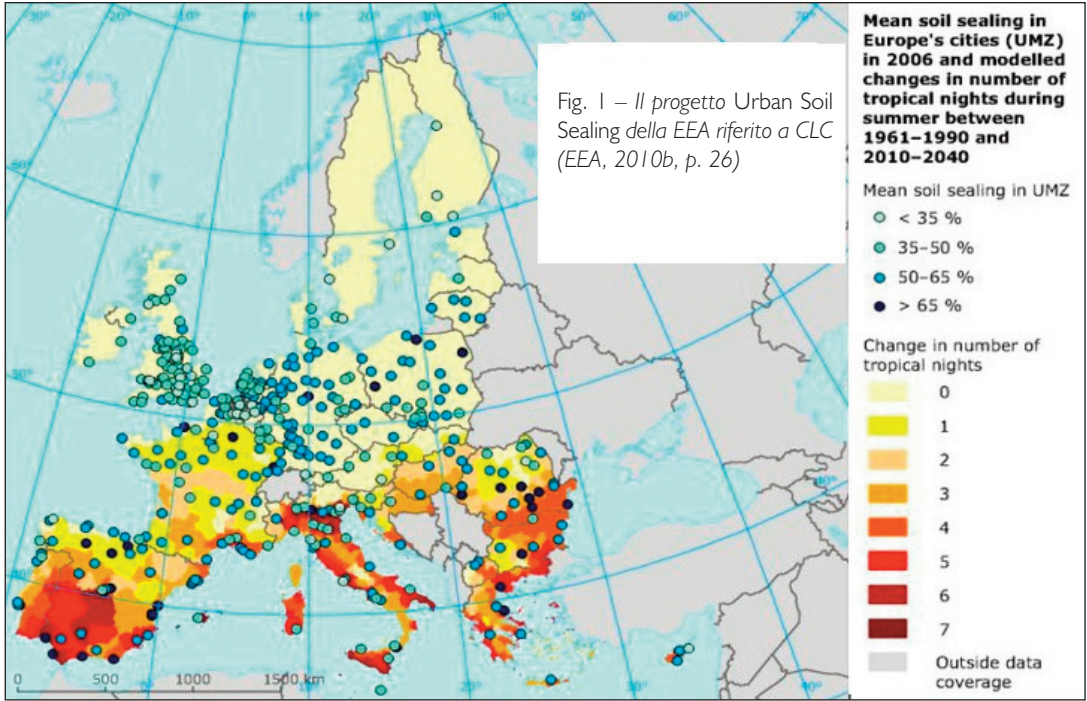
EEA (2010 a e 2010b) utilizza due tipi di regionalizzazioni (sempre riferite a CLC). Nell'uno si limita a suddividere gli usi in *urban/rural land use pattern* (EEA, 2010b, p. 23) considerando territori relativamente estesi, mentre nell'altro considera ciò che noi definiamo confini amministrativi, all'interno dei quali misura ad esempio l'impermeabilizzazione dei suoli (EEA, 2010a, p. 21).

In questa prima fase del progetto, si stanno formando alcuni studi-campione (basati sui confini amministrativi) che disegnano micro-regioni formate da quei comuni che presentino sensibili variazioni nel progetto CLC 2006. Il caso attualmente in studio riguarda sette comuni della provincia di Torino, (Settimo Torinese, Leini, Caselle Torinese, Borgaro Torinese, Venaria Reale, Druento, Pianezza e Collegno) che presentano una considerevole variazione nell'uso del suolo nel periodo 2006-2006.

Onde poter pensare ad interventi atti a migliorare l'uso del suolo, infatti, è necessario disporre di indicatori che facilmente ne illustrino le caratteristiche. Volendo, ad esempio, progettare la collocazione di sistemi di captazione della radiazione solare, occorre avere almeno due tipi di dati. 1) La dispersione delle superfici urbanizzate. 2) La presenza di superfici artificiali ove si possa intervenire ponendo sugli edifici coperture progettate per la captazione della radiazione solare. Nel primo caso, dal database CLC 2006 si può ottenere un primo indicatore del rapporto fra numero di poligoni 1.1.2 e 1.1.1 (rispettivamente zone residenziali a tessuto discontinuo e zone residenziali a tessuto continuo). Il dato, pur ri-

informare gli utenti delle caratteristiche principali dei singoli prodotti. Il processo produttivo è descritto con un insieme di metadati (Working unit level metadata ved. Annex I CLC2006 technical guidelines, EEA) relativi ad ogni singola unità lavorativa, in Italia una per Regione. Per la descrizione delle caratteristiche principali del database dei cambiamenti (CLC 2006 changes), del database dell'uso/copertura del suolo (CLC2006) e del CLC2000rev sono state utilizzate le specifiche dell'AEA denominate EEA- MSGI 'European Environment Agency Metadata Standard for Geographic Information' che sono una implementazione dello standard ISO19115 per le informazioni spaziali in accordo con le regole di INSPIRE. Nel file Metadati CLC2006 changes Italia sono mostrati i metadati relativi al database Italiano dei cambiamenti dell'uso/copertura del suolo tra il 2000 ed il 2006 (CLC2006 changes). [...] Al fine di sviluppare un primo insieme di servizi operativi per il GMES FTSP, all'aggiornamento del CLC è associata la produzione di altri due strati tematici per tutto il territorio coperto dal progetto CLC2006: High resolution soil sealing layer; High resolution forest layer; Per la produzione di questi strati tematici sono utilizzate le stesse immagini utili alla realizzazione del CLC2006. Nello strato tematico relativo all'impermeabilizzazione del suolo (High resolution soil sealing layer) ogni pixel (20x20m) viene classificato con una nomenclatura binaria 'built up' e 'non built up', ed allo stesso viene assegnato un indice di impermeabilizzazione (in valore percentuale tra 0 e 100). [...] Il secondo strato, composto da una carta al 2006 dove ogni pixel viene classificato forest/ho forest (FMap2006), è realizzato dal Joint Research Center (JRC) della Commissione Europea. [...]». (Sinanet e Ispra, *Dettagli tecnici sul progetto CLC 2006*; si veda anche: Sambucini, Bonora, Marinosci e Azzolini, 2008, pp. 1792-1794, *passim*).

¹⁷ Si veda, in proposito, il paragrafo 6.



ferito solo al numero dei poligoni e non alle loro dimensioni, consente tuttavia di calcolare un valore nazionale (8,01) al quale paragonare di volta in volta dati regionali, provinciali e comunali, onde avere una prima idea della dispersione dell'uso urbano. Ad esempio, la provincia di Torino ha un indicatore di dispersione dell'urbanizzato (17,125) sensibilmente elevato rispetto a quello nazionale ed anche rispetto ad altre province quali Milano (4,23) e Pavia (11,125). I valori ricavati non sono certo una sorpresa, vista la morfologia territoriale e la storia urbana delle province citate, tuttavia è importante disporre di una misura di partenza e (come si è detto) di termini di paragone. Un'elevata dispersione comporta evidentemente maggiori problemi di coordinamento delle miglione che si desidera apportare all'uso del suolo, pertanto questo dato di partenza può rivelarsi utile per predisporre adeguate normative. 2) Quanto al secondo tipo di dato (la presenza di superfici artificiali sulle quali si possano collocare coperture progettate per la captazione della radiazione solare), anche in questo caso CLC 2006 può essere utilizzato attraverso l'analisi dei poligoni 1.2.1 che indicano la presenza di strutture industriali e commerciali. Su queste ultime, infatti, sarebbe opportuno progettare la collocazione di coperture per la captazione delle radiazioni solari.

Una volta individuate le macro-aree, il database può essere implementato attraverso l'inserimento di progetti AutoCAD. In altre parole, il progetto *in fieri* si propone di ragionare sullo sfruttamento di superfici artificiali nelle quali è possibile intervenire senza alterare il tipo di uso del suolo¹⁸.

6. La “regione casuale”

Man mano che la parte materiale, nella fattispecie urbanistica, si sfoca (o semplicemente si espande) in modo geometricamente non descrivibile, aumentano le difficoltà di delimitazione e con esse quelle di definizione. La compenetrazione di interessi/dis-interessi sociali e politici complica ulteriormente questo sistema di relazioni, talché a certuni territori non è più applicabile neppure la definizione di “regione funzionale”. Si propone, per dilleggio, il provvisorio utilizzo del sintagma “regione casuale” per quel *locus desperatus* che i filologi delimiterebbero con le *cruces desperationis*. I geografi umani, d'altra parte, conoscono i limiti delle definizioni e delle delimitazioni rigide, essendosene (quasi) sempre serviti solo per chiarire quale fosse la loro area di studio, dunque, in ultima analisi, a prevalente scopo didattico (quale, poi, sia la parte non didattica della geografia è domanda da porsi).

Bibliografia

(Abbreviazioni: “Boll. AIC” = Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia; “Boll. SGI.” = Bollettino della Società Geografica Italiana).

BARTELETTI F. (2000) *Le aree metropolitane italiane: un'analisi geografica*, Bozzi, Genova.

BELICINI L.E INGERSOLL R. (2001) *Periferia italiana*, Melteni, Roma.

BEZOARI G. E SELVINI A. (2007), *La cartografia e le facoltà di architettura*, in “La Cartografia”, 5 pp. 24-31.

BIASUTTI R. (1932), *La carta dei tipi di insediamento*, in *Ricerche sui tipi degli insediamenti rurali in Italia - Memorie della Reale Società Geografica italiana*, Roma, vol. 17, pp. 5-25.

Calendario Atlante De Agostini 2010 (2009), IGDeA, Novara.

Calendario Atlante De Agostini 2011 (2010), IGDeA, Novara.

¹⁸ Si veda, fra gli altri, lo studio di D'Amico e Sabato (2008).

- CANDURA A. R. (AA 1997-98), *Il problema del consumo dello spazio e dell'occupazione insediativa del suolo: il caso di Pavia*, tesi di dottorato, Università degli Studi di Sassari, dottorato di ricerca in Geografia ambientale.
- COLAMONICO C. (1956-63), (a cura di) *Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia*, 26 fogli (21 simboli a colori) al 200.000, CNR- Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE.-TCI.
- COLAMONICO C., CORNA PELLEGRINI G., PRACCHI R., BERETTA P. E MIGLIORINI E. (1956-1980), (a cura di) *Memorie illustrative della carta dell'utilizzazione del suolo*, 16 volumi.
- CRISTALDI F. (1994), *Per una delimitazione delle aree metropolitane. Il caso di Roma*, Franco Angeli, Milano.
- D'AMICO G. E SABATO P. (2008), *Modelli matriciali finalizzati alla valutazione della vulnerabilità del territorio*, in "CAD GIS Magazine", 5, pp. 39-41.
- DE BLIJ H. J. AND MULLER P. O. (2010), *Global Geography*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (NJ).
- DE BLIJ H. J. E MURPHY A. B. (2002), *Geografia umana. Cultura, società, spazio*, seconda ed. it., Zanichelli, Bologna.
- DE BLIJ H. J., MULLER P. O. AND WINKLERPRINS A. (2009), *The World Today: Concepts and Regions in Geography*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (NJ).
- DE PAOLI O. E CANDURA A.R. (2010), *L'impiego di tecnologie eco-compatibili: un project GIS per la descrizione delle conseguenze sull'uso del suolo*, in *Atti della 14a Conferenza Nazionale ASITA, Brescia, 9-12 novembre 2010*, Milano, ASITA, pp. 1-6 (www.asita.it).
- DE PAOLI O., MONTACCHINI E. E CANDURA A. R. (2005), *Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale: un project GIS come database di riferimento*, in *Atti della 9a Conferenza Nazionale ASITA, Catania, 15-18 novembre 2005*, vol. I, Artestampa, Varese, pp. 921-926 (www.asita.it).
- DE PAOLI O., MONTACCHINI E. E CANDURA A. R. (2006), *Uso del suolo e tecnologie eco-compatibili su piattaforma GIS: la Lombardia*, in *Atti 9ª Conferenza Italiana Utenti ESRI*, Roma, pp. 1-5 (www.esriitalia.it).
- DE PAOLI O., MONTACCHINI E., RESTAINO D., TREVES V. E ZICH U. (2006), *La rappresentazione tecnologica. Scale dimensionali e dettagli costruttivi*, Edizioni Mariani, Milano.
- DE PAOLI O. E MEZZABOTTA D. (2010), *Il quartiere Santa Monica a Milano. Casi studio*, Araba Fenice, Boves (CN).
- DI GENNARO A. (2000), *Gestione e conservazione della risorsa suolo nelle aree periurbane. Un caso studio: l'area metropolitana di Napoli*, in *The Second international symposium on the conservation of our geological heritage/world heritage: geotope conservation world-wide, European and Italian experiences*, a cura di G. Risotti e F. Zarlenga, Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, pp. 187-192.
- EEA (European Environment Agency), *CLC 2006 Technical Guidelines*, in "EEA Technical Report", 17 (2007), pp. 1-66.
- EEA (European Environment Agency) (2010a), *The European Environment. State and Outlook 2010. Land Use*, EEA, Copenhagen.
- EEA (European Environment Agency) (2010b), *The European Environment. State and Outlook 2010. Urban Environment*, EEA, Copenhagen.
- FELLMANN J.D., GETIS A. AND GETIS J. (2008), *Human geography: landscapes of human activities*, The McGraw-Hill Companies, Inc, Boston (MA), 10th ed.
- FELLMANN J.D., GETIS A. E GETIS J. (2007), *Geografia umana*, (ed. it. a cura di V. Guarrasi e B. Vecchio) McGraw-Hill, Milano.

- FOUBERG E.H., MURPHY A.B. AND DE BLIJ H.J. (2009), *Human Geography. People, Place and Culture*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (NJ).
- FOUBERG H. H., MURPHY A. B. E DE BLIJ H. J. (2010), *Geografia umana. Cultura, società, spazio*, (III ed. it. a cura di A.R. Candura), Zanichelli, Bologna.
- FUMAGALLI M. (2004a), *Periferie delle grandi città*, in *Italia. Atlante dei Tipi Geografici*, IGMI, Firenze, pp. 490-492.
- FUMAGALLI M. (2004b), *Periferie città medie e minori*, in *Italia. Atlante dei Tipi Geografici*, IGMI, Firenze, pp. 493-496.
- GARREAU J. (1991), *Edge City. Life on the New Frontier*, Anchor Books, Doubleday, New York.
- GEMMITI R. (1995), *Il periurbano. Problemi di definizione e di delimitazione*, in "Annali del dipartimento di studi geoeconomici statistici storici per l'analisi regionale", Università degli Studi "La Sapienza", Roma, pp. 95-114.
- GOMARASCA M. (2004), *Elementi di Geomatica*, ed. AIT, Artestampa, Galliate Lombardo (VA).
- GOTTMANN J. (1970), *Megalopolis. The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States*, The MIT Press, Cambridge, 1961; ed. it. (a cura di L. Gambi) *Megalopoli. Funzioni e relazioni di una pluri-città*, Einaudi, Torino.
- GUANDALINI M. E UCKMAR V. (2011), *Green Italia. La rivoluzione verde è adesso*, Mondadori, Milano.
- LANDINI P. (1999), *Paesaggio e trans-scalarità*, in "Boll. SGI", Roma, IV, pp. 319-325.
- ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) (2010), *Analisi dei cambiamenti della copertura ed uso del suolo in Italia nel periodo 2000-2006*, Roma.
- MARSH G. P. (1864), *Man and Nature, or Physical Geography as modified by Human Action*, Scribner, New York; 2a ed. it. (1993), *L'Uomo e la Natura, ossia la superficie terrestre modificata per opera dell'Uomo*, a cura di F. O. Vallino, Franco Angeli, Milano.
- MAZZA L. (1992), *Pieno e vuoto. La risorsa spazio in Padania*, in *La Padania: una regione italiana in Europa*, Edizioni della Fondazione Giovanni Agnelli, Torino, pp. 301-344.
- MIONI A. (1985), *Recupero ambientale: metodologie d'intervento per aree periurbane: alcuni casi di studio lombardi*, IReR, Milano.
- OCS (Osservatorio Città Sostenibili) (2007), *Frangere periurbane*, (a cura di C. Socco, Andrea Cavaliere e S. M. Guarini), Dipartimento Interateneo Territorio, Politecnico e Università di Torino, Working paper P12/07, pp. 1-11 (www.ocs.polito.it/biblioteca/wp/paesaggio/wp_p1207.pdf).
- ONORATI G., DI GENNARO A., INNAMORATO F., TRAMONTANO E., DI MEO T., FILAZZOLA M.T. E SICILIANO A. (2004), *Analisi dei cambiamenti nelle coperture delle terre in Italia nel periodo 1990-2000 tramite CLC: nota preliminare*, in "Documenti del territorio", Roma, 55, pp. 40-47.
- PREZIOSO M. (2003), *Pianificare in sostenibilità. Natura e finalità di una nuova politica per il governo del territorio*, adnchronoslibri, Roma.
- PROVINCIA DI TORINO (luglio 2010), *Aggiornamento e adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Progetto definitivo. Norme di attuazione*, (a cura di A. Saitta e P. Fioletta), (www.provincia.torino.it/territorio/file-storage/download/pdf/pian_territoriale/ptc2/documenti/PTC2_NdA_definitivo.pdf).

- PROVINCIA DI TORINO (luglio 2010), *Aggiornamento e adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Progetto definitivo. Norme di attuazione. Allegato 3 – Quaderno sistema del verde e delle aree libere*, (a cura di A. Saitta e P. Foietta),
(www.provincia.torino.it/territorio/file-storage/download/pdf/pian_territoriale/ptc2/documenti/allegato3/quaderno.pdf).
- ROCCA G. (2011), *Il sapere geografico tra ricerca e didattica*, Collana «Geografia e organizzazione dello sviluppo territoriale» (n. 55), Pàtron, Bologna.
- SACK R.D. (1986), *Human Territoriality: its Theory and History*, Cambridge University Press, Cambridge.
- SAMBUCINI W., BONORA N., MARINOSCI I. E AZZOLINI F. (2008), *La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2006 nell'ambito del Land Monitoring FTSP dell'iniziativa GMES*, in *Atti della 12a Conferenza Nazionale ASITA, L'Aquila, 21-24 ottobre 2008*, vol. II, Artestampa, Varese, pp. 1791-1796 (www.asita.it).
- SAMBUCINI W., MARINOSCI I., BONORA N. E CHIRICI G. (2010), *La realizzazione in Italia del progetto Corine Land Cover 2006*, *ISPRA Rapporti*, 131/2010.
(www.isprambiente.gov.it/site/_contentfiles/00008300/8329_rapporto_131_2010.pdf).
- SALVEMINI M. (2009), *Stato dell'arte dell'Informazione Geografica in Europa*, in "Geomedia", 2, pp. 40-41.
- SCARAMELLINI G., *Funzioni centrali funzioni metropolitane reti urbane*, Franco Angeli, Milano, 1990.
- SCARAMELLINI G. (2004), *Aree metropolitane*, in *Italia. Atlante dei Tipi Geografici*, IGMI, Firenze, pp. 482-489.
- SESTINI A. (1947), *Il paesaggio antropogeografico come forma di equilibrio*, in "Boll. SGI", 12, pp. 1-8 (rist. in *Scritti minori*, a cura della Società di Studi Geografici, Firenze, 1989, pp. 181-189).
- SINANET E ISPRA, *Dettagli tecnici sul progetto CLC 2006*
(www.sinanet.isprambiente.it/it/coperturasuolo/dettagli_tecnici_clc2006).
- SOMEA (1973), *Atlante economico-commerciale delle regioni d'Italia*, Somea S.p.a., Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma.
- SPINELLI G. (1991), *La ricerca sulle aree periurbane in Italia.*, in Scaramellini G. (a cura di), *Città e poli metropolitani in Italia*, Angeli, Milano.
- TOSI A. (1999), (a cura di) *Degrado ambientale periurbano e restauro naturalistico*, Franco Angeli, Milano.
- BIANA S. (2004), *La trasformazione del quadrante nord dell'area metropolitana torinese*, Tesi di laurea, Politecnico di Torino, I. Facoltà di Architettura, Corso di Laurea in Architettura (progettazione urbana e territoriale), (<http://webthesis.biblio.polito.it/1264/>).
- VALLEGA A. (2004), *Le grammatiche della Geografia*, Collana «Geografia e organizzazione dello spazio territoriale» (n. 42), Pàtron, Bologna.
- ZERBI M. C. (1979), *Geografia delle aree periurbane. Il Pavese*, Collana: «Studi e ricerche sul territorio», Unicopli, Milano.
- ZERBI M.C. (1993), *Paesaggi della geografia*, Giappichelli, Torino.

ALBERTO DELLA MARMORA E CARLO DE CANDIA CARTOGRAFI PRE-UNITARI DELLA SARDEGNA

ALBERTO DELLA MARMORA AND CARLO DE CANDIA PREUNITARY CARTOGRAPHERS OF SARDINIA

Marina Sechi Nuvole*

Riassunto

Nella prima metà del XIX secolo l'Isola dovette far fronte al riordinamento del tributo fondiario e al censimento prediale, da determinarsi sui catasti provvisori stilati con l'utilizzo dei rilevamenti topografici. In tal senso diedero un notevole contributo il colonnello di stato maggiore generale Alberto della Marmora e il cavalier Carlo de Candia iniziatori della cartografia geodetica della Sardegna. Il contributo prende in considerazione il lavoro svolto dai due rilevatori anche nel comune di Alghero (Sassari) e tende a sottolineare tutte le fasi preliminari ai rilevamenti.

Abstract

In the first half of the XIX century, the island of Sardinia had to cope with the re-forming of land -taxes and their census, which had to be determined on provisional land registers written out with the help of topographic surveys. The joint work of Colonel of General Staff, General Alberto della Marmora and Squire Carlo de Candia who had started the geodetic cartography of Sardinia, was remarkable. This contribution takes into consideration the work carried out by both the circumferentors, in the town council of Alghero (SS), as well. Moreover it aims at emphasizing all the preliminary stages to surveys.

Alla fine del 1834 Carlo Felice De Candia¹ venne incaricato dal Governo Sardo-Piemontese di *accompagnare* in Sardegna Alberto Ferrero Della Marmora, Colonnello nel Corpo di Stato Maggiore Generale per effettuare, tra il 1835 e il 1838, i lavori per il rilevamento e il completamento delle operazioni geodetiche²

* Dipartimento di Teorie e Ricerche dei Sistemi Culturali - Università di Sassari

¹ Carlo Felice De Candia, nobile cagliaritano, Luogotenente Generale Comandante le truppe della Sardegna, usava firmarsi su tutti i rilevamenti geodetici con il solo primo nome di battesimo (Archivio Curia Arcivescovile di Cagliari, d'ora in poi ACACA, *Quinque Libri*, Castello, Cattedrale, 1803, vol. 14, p. 22v).

² Le operazioni geodetiche «sarebbero state lunghe, faticose e irte di ostacoli, che solo si possono superare col concorso di parecchie persone e con una perdita di tempo considerevole». I lavori, come si evince dall'*Elenco dei miei Itinerari di Sardegna dal 1819 al 1857* (Spano G., 1875) vennero eseguiti dal 1835: «nel rimanente dei mesi di Gennaio e Febbraio mi occupai dei preparativi di una nuova e più regolare triangolazione. Nel Marzo ed Aprile esegui la triangolazione di Cagliari e dei dintorni, il 26 aprile partii col Cav. Carlo De Candia ad Oristano, dove in tutto il Maggio esegui la triangolazione di quel circondario (pp. 10-11); il 10 Giugno del 1836 a Bonifacio per congiungere la triangolazione della Corsica alla Sardegna (p. 11), dal Gennaio al 5 Aprile 1837 a Cagliari per rifare di nuovo la piccola triangolazione attorno alla città, e nelle stazioni vicine» (pp. 11-12).

«distendendo sull'Isola una buona rete trigonometrica» che avrebbe portato alla costruzione di una carta della Sardegna alla scala 1:250.000 con le quote altimetriche determinate col barometro a mercurio e la *parte tipografica* desunta da *panorami* rilevati e disegnati da ciascuna stazione geodetica (Spano G., 1864; Mori Att., 1922, pp. 27-28; Schiarini 1923, pp. 319-320; Della Marmora A., 1926, p. 380; Sechi Nuvole M., 1994, pp. 533-535; Zedda Macciò I., 1996, pp. 85-137)³.

Completate le misurazioni, corretti gli *errori* delle carte del 1839, raccolti i nuovi elementi «ricorrendo ad una serie di vedute panoramiche, eseguite dai vertici della rete col sussidio del teodolite e della *camera chiara*» (Mori Att., 1950, p. 402) e corredati i tratti costieri di numerose quote batimetriche desunte dai rilievi idrografici italiani, inglesi e francesi (Albini G., 1842; Mori Att., 1922; Smyth W. H. 1998)⁴, il Della Marmora si recò a Parigi per consegnare gli schizzi all'Arnoul *impiegato al Deposito della Guerra addetto alla Carta di Francia* che avrebbe dovuto redigere il disegno generale dell'Isola per poi predisporre, curata dal Desbuissons, l'incisione su rame di due fogli di cm. 68 x 88 ciascuno di tela divisi all'altezza del 40° parallelo con altimetria espressa mediante tratteggio artistico. Il lavoro durò complessivamente sette anni e venne pubblicato a Parigi nel 1845. Grazie ai risultati ottenuti con l'elevato livello tecnico e scientifico adottato il suo autore più volte affermò: «sono ben lontano dal rilevare il mio merito, mi sia tuttavia permesso dire che la mia Carta, frutto di quattordici anni di fatiche e di sacrifici è stata eseguita accuratamente con tutti i mezzi che la scienza fornisce oggi per le operazioni geodetiche» (Marica P., 1925, pp. 11-12; Piloni A., s. a., pp. 1-3). A questa dichiarazione è doveroso aggiungere che il cimelio cartografico, costato al Generale numerose disavventure (*Alberto Ferrero della Marmora* 1989, doc. 29, p. 31)⁵, molti anni di lavoro dall'alba sino alla notte (come soleva spesso ripetere) e, per l'incisione, oltre ottantamila franchi (Spano G., 1874, p. 6), è da considerarsi un *unicum* nella cartografia del XIX secolo grazie all'accuratezza, alla precisione, alla

³ La produzione di una carta geografica per la Sardegna costituì un'impresa ciclopica di fondamentale rilevanza. Già il 13 novembre 1830, da Cagliari, il Della Marmora scriveva al padre Vittorio Angius: «sono occupatissimo e lavoro dall'alba alle 11 di sera alla mia carta, la quale viene esatissima, ma non sarà messa assieme che in tre mesi di lavoro indefesso. Le osservazioni furono fatte in serie di dieci ripetizioni, e queste serie quasi dappertutto superano il numero di tre: bene spesso furono ripetute da sette a otto volte». L'immane e faticoso lavoro eseguito dal Della Marmora venne unanimemente riconosciuto anche dai contemporanei. Il sacerdote-commendator Amedeo Peyron, in una lettera inviata il 30 maggio 1863 al canonico Spano, subito dopo la morte del Generale, così si esprimeva: «la carta della Sardegna coscienziosamente eseguita da lui solo coi proprii studj, coi ripetuti viaggi, e stampata a sue spese, basta a dimostrare che amava l'opera per sé stessa, e non per bassi fini». E. Pais nel numero speciale dedicato ad Alberto Ferrero della Marmora ribadiva come «la sua carta della Sardegna, frutto dell'attività di un sol uomo, rappresenta un lavoro che parrebbe essere stato compiuto da un intero corpo di scienziati, assistiti da un numeroso personale. Scientificamente è esatta, graficamente è un modello e dal lato finanziario, accanto agli altri lavori del Lamarmora, rappresenta una spesa addirittura ingente. Solo un animo veramente nobile, uno spirito disinteressato poteva dedicare quarant'anni di attività scientifica» (p. 3).

⁴ Per completare la carta furono utilizzati i rilievi batimetrici contenuti nel *Portolano della Sardegna* del contrammiraglio della Real Marina Giuseppe Albini, gli elementi raccolti dal *captain-idrogeografo* William Henry Smyth che dal 1814 al 1824 «disegnò il Mediterraneo» e quelli dedotti dal capitano di corvetta della Reale Marina francese E. Jurien la Gravière e dagli ingegneri idrografici Darondeau e De La Roche.

⁵ In una lettera datata 14 maggio 1823, il Della Marmora descrive «un'avventura capitata... mentre tornava da un giro in Sardegna in cui fu assalito da un gruppo di persone, malmenato e derubato di 10 scudi sardi» [il fatto avvenne ad Isalle]. «Nel Nuorese è assalito dai briganti: l'avventura volge al tragico... ed egli si trova sul primo piano della scena medita il pericolo di essere sgozzato e esce a dire *in onta alle amare mie riflessioni, non mi fu possibile trattenere una risata, quando il mio domestico... in tono lamentevole mi disse «ve lo dicevo io che a far questa vita, si sarebbe andati incontro a un guaio! Mi ricordai che parole quasi identiche furono dette da Sancio a Don Chisciotte, e scoppiò a ridere»* (Toffanin G., 1926, pp. 4-5).

rappresentazione del territorio effettuata con tratteggio artistico a lumeggiamento obliquo a 45°, evidenziando «con tratti fini e spazati» (Della Marmora A., 1926, p. 388, nota 1) la parte *illuminata* ma che, come ricorda Luigi Piloni, «attende ancora lo studioso che vi dedichi una monografia» (Fig. 1).



Fig. 1 – Particolare della Sardegna nord-occidentale, da Capo dell'Argentiera a Capo Marargiu nella *Carta dell'Isola e Regno di Sardegna dedicata alla Maestà del Re Carlo Alberto Primo dal suo umilissimo e devotissimo suddito il Maggiore Generale Conte Alberto Ferrero della Marmora Comandante della Regia Scuola di Marina di Genova Membro della R. Accademia delle Scienze di Torino già Colonnello-Aiutante-Generale nel R. Corpo di Stato Maggiore Generale assistito dal suo collaboratore il Cavaliere Don Carlo De Candia Maggiore del R. Corpo suddetto Incisa da Desbuissons, Strada des Bernardins, 24 Scritta da Arnoul, Impiegato al Deposito della Guerra addetto alla Carta di Francia. Ibid. Parigi e Torino, 1845 (su concessione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Biblioteca Universitaria di Sassari, autorizzazione alla pubblicazione del 28 dicembre 2009, prot. n. 3354, coll. DMS F. A. 49)*

Parallelamente ai lavori alla scala 1:250.000, costruita su 224 determinazioni barometriche, proseguivano quelli per la costruzione di una rete angolare secondaria effettuata da Carlo De Candia. Questo rilevamento venne corredato dall'esecuzione dei calcoli che furono eseguiti dal cartografo cagliaritano che «attese, si può dire affatto solo, al compito lungo e penoso ... seguendo in tutto le norme e i modelli in uso presso lo Stato Maggiore» (Mori Att., 1922, pp. 27-28; Della Marmora A., 1926, p. 380, nota 2).

La *Carta del Della Marmora* (1851, p. 23, nota 3)⁶, insieme ai rilievi topografici diretti dal De Candia, coadiuvato dal tenente Coda, servirono successivamente da base per la compilazione dell'*Atlante dell'Isola di Sardegna* alla scala 1:50.000 redatto in 49 fogli dal Corpo di Stato Maggiore Sardo, con scopi prettamente catastali; in questo modo «l'operazione cartografica si iscrive anche in quella politica dell'allineamento della Sardegna al resto del Regno» (Brigaglia M., 1991, p. 109). I lavori, interrotti nel 1856 per la guerra in Crimea, vennero ultimati nel 1859 e, come sottolineava Att. Mori «era intendimento del Corpo di Stato Maggiore di valersene per la costruzione di una Carta topografica sul tipo di quella costruita per le province di terraferma» (1922, p. 31). Col passare degli anni, però, prevalendo altri concetti nella topografia e ritenendo insufficiente una carta il cui fondamento geometrico fosse esclusivamente planimetrico, il cimelio non venne più pubblicato e l'Isola fu rilevata *ex novo* con sistemi adottati per la costruzione della nuova Carta d'Italia (Mori Att., 1922, p. 42; Cavicchi C., 1925, p. 122) (Fig. 2).

A seguito delle disposizioni della Carta Reale del 26 febbraio 1839 sulle *divisioni dei terreni* e sulla determinazione dell'*ademprivo* (*Sul progetto di legge* 1859, p. 19; Loddo Canepa F., 1926, p. 296, nota 2), nel gennaio del 1840 Carlo De Candia fu incaricato dal governo sabauda di effettuare «nuovi lavori di rilevamento e di accatastamento dei terreni comunali»: in questo modo il cartografo cagliaritano tracciò materialmente i confini di tutti i comuni isolani predisponendo una carta a grande scala da utilizzarsi come base per la formazione del Catasto particellare, strumento di cui l'Isola era priva⁷.

L'*operazione* costituiva, secondo il De Candia, l'unico sistema razionale in grado di far avanzare la produttività dell'agricoltura «la più stabile fra le ricchezze» e superare il regime feudale grazie allo «svincolamento della proprietà prediale dalla servitù del pascolo» poiché «in Sardegna la già informe ed antiquata ripartizione del contributo s'accrebbe col volger de' tempi d'altri oneri, ed ulteriormente col riscatto, così detto, feudale, si poneva il colmo alla più impropria ed anormale base della tassa prediale» (De Candia C., 1849, pp. 5-14; *Sul progetto* 1859, p. 25)⁸. Vi erano però, come evidenziava il De

⁶ Anche se edita da cinque anni la *Carta dell'Isola di Sardegna* del Della Marmora non venne utilizzata dal Ministero dell'Interno per il progetto sulle nuove Circoscrizioni territoriali della Sardegna. Lo stesso autore se ne rammaricava: «non possiamo trattenerci dall'osservare come essendoci ora una carta esatta dell'Isola, che l'autore si sarebbe fatta la premura di offerire, anche gratuitamente al R. Ministero, abbia questo prescelto per sottoporre all'esame dei Consigli della Sardegna una carta fabbricata a capriccio della speculazione, nella quale i paesi sono collocati fuori di luogo, ed ove il tracciamento delle catene dei monti ed il corso dei fiumi, che devono guidare il giudizio di chi vuol rendersi ragione delle proposte circoscrizioni, sono più che difettosi». Il riferimento è alla *Carta Corografica* del Maggi stampata nel 1838 e ri-immessa in commercio con la data del 1850, definita dal Nostro «un foglio di carta sul quale sono scritti dei nomi di paesi, e sono tracciati dei monti, e dei fiumi, ma non è in nessun modo una Carta della Sardegna !!!».

⁷ I primi tentativi per l'istituzione di un catasto isolano si rivelarono imperfetti e sommari con procedimenti di accatastamento incompleti (classificazione, secondo le *istruzioni*, delle abitazioni nel centro urbano in *ottima, buona, mediocre, cattiva, pessima* e dei terreni in *aperti, chiusi, vigne, oliveti, orti*) tendenti «più che a dare una perfetta classifica delle singole proprietà e dei possessi immobiliari, ad ottenere il pagamento del tributo».

⁸ «Lo svincolamento dei terreni da sì dura servitù, che fin d'ora non fu che un giusto desiderio dell'Agricoltore, diverrà quindi innanzi una necessità della legge, dovendosi imporre la tassa sulla proprietà prediale, e perciò farà d'uopo ottenere ... che la *proprietà* sia fatta *propria*; cioè non di nome soltanto ma di fatto».

Fig. 2 – Tavola antiporta del *Voyage* del 1826 (su concessione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Biblioteca Universitaria di Sassari, autorizzazione alla pubblicazione del 10 dicembre 2009, prot. n. 3176, coll. DMS F. A. 52). Il disegno, effettuato da Giuseppe Cominotti, litografato da Roberto d'Azelio e stampato presso la tipografia di M. Ile Formentin, ci permette di conoscere l'equipaggiamento del Della Marmora mentre sulla sommità di un colle si accingeva a rilevare il territorio. L'esploratore⁹ indossa una redingote, ha in una mano un barometro a mercurio usato per stabilire le quote altimetriche e nell'altra la custodia aperta dello strumento¹⁰; alle sue spalle uno spinone non puro con coda mozzata. A tracolla una doppietta con il calcio con i bordi in ottone, il martello da geologo su cui era inciso il motto *interroga terram, et respondebit tibi* ed altri oggetti utili al rilevamento e ad una vita all'aria aperta. Sul cappello e all'interno del retino, portato a tracolla, delle farfalle cavolaie, molto comuni in Sardegna.

Di lato un teodolite-ripetitore di Reichenbach, di 10 pollici di diametro e capace dell'approssimazione di 10", utilizzato per tutta la triangolazione geodetica di prim'ordine. Poggiata per terra, dietro lo strumento di precisione, la cartella con i disegni e i bozzetti rilevati nelle stazioni dei diversi punti trigonometrici, un cannocchiale, delle rocce del vulcanesimo terziario, una bisaccia con dei motivi a strisce raffiguranti anche degli asinelli sardi contenente da un lato le provviste e dall'altra la calce per imbiancare i *mullones*, una coperta di lana su cui è poggiato un volatile probabile preda di cacciagione, una cassetta con tutti gli strumenti per i rilevamenti e l'indicazione sulla stessa, data la delicatezza degli oggetti «posa piano» e un sacco bianco con alcuni reperti geologici, forse riferibili al granito per l'elemento chiaro in cui si riscontrano i vari componenti mineralogici della roccia mentre i tre campioni scuri, per la loro colorazione, potrebbero essere identificati come rocce di origine vulcanica anche per la forma squadrata. A proteggere le spalle del cartografo un accompagnatore locale che indossa un gabbano con berretta, armato di un fucile a pietra focaia con canna lunga, impugnato in posizione di pied'armi



⁹ Lo Spano (1875, pp. 13-14; 19, 23) così lo descrive: «era alto di persona, ben complesso, viso allungato ed abbronzito dal sole, fronte alta e spaziosa, folte sopracciglia, occhi grandi, e di sguardo simpatico. Spiritoso nel parlare, facile al riso e anche allo sdegno ... sincero, generoso, modesto, ambizioso ... infaticabile illustratore, e benefattore della Sardegna, diligente osservatore ... il lavoro, la verità e la virtù erano i suoi compagni».

¹⁰ Il Della Marmora (1926, vol. I, p. 390) in una nota evidenziava come: «Per un accidente sopraggiunto dal principio dei lavori al circolo verticale del mio teodolite, non ho potuto prendere le misure d'altezza con questo strumento ed ho dovuto contentarmi delle misure barometriche, le quali non sono tanto numerose quanto avrei desiderato, in seguito a parecchie rotture dei miei barometri e all'impossibilità di sostituirle».

Candia, *difetti del sistema vigente* come l'arbitrarietà della contribuzione e l'*anormale diramma* proporzionale basata su «una popolazione e ricchezza territoriale di un secolo e mezzo addietro» mentre si tralasciavano «alcune proprietà di gran valore quali le tonnare e le ricchissime peschiere» e soprattutto la «cura del Catasto e del riparto Contributo» elaborati «un tanto per Lira» e perciò causa di continue anomalie, soprusi e richiami (De Candia C., 1849, p. 16)¹¹. Per questi motivi era necessario dare una certa stabilità al Catasto giungendo ad una tassazione del *reddito netto*¹². La soluzione proposta dal De Candia era quella di gravare le proprietà fondiarie di un'unica quota d'imposta che doveva essere pagata anche dal Clero; per poter procedere alla quotizzazione, recepiti i principi, ogni comune si doveva dotare di un *Catasto parcellare dei terreni* ed avviare «i lavori planimetrici che stabiliranno rigorosamente l'estensione superficiale, ossia *catasto in massa* dei terreni dei singoli comuni, divisi nelle tre classi di proprietà, *demaniale, comunale e privata*» (De Candia C., 1849, pp. 15-21).

Il De Candia in qualità di «uomo d'ordine»¹³ sosteneva una graduale politica riformatrice e come «uomo d'azione» mirava e confidava in una razionale quotizzazioni delle terre nell'Isola. Completamente assorbito dall'ultimazione delle operazioni catastali non fu tra i protagonisti degli avvenimenti politici del 1847-48 come il generale-senatore del Regno Alberto Della Marmora impegnato nel 1848, «nelle ostilità fra il Piemonte e l'Austria», a organizzare e comandare i volontari «Crociati veneti» e tre battaglioni di truppe piemontesi (Della Marmora A., 1857; Baldini A., 1950, pp. 401-402) e, l'anno successivo ricoprire il ruolo di «Commissario straordinario con pieni poteri e comandante generale militare dell'Isola».

La *Memoria sul riordinamento del tributo fondiario in Sardegna* scritta da Carlo De Candia venne data alle stampe ed utilizzata come base per la discussione parlamentare sul Catasto a partire dal progetto di legge ministeriale del gennaio 1850¹⁴. L'assiduo impegno gli fruttò la nomina di Commissario Regio (giugno 1850) e, grazie a quest'ultima, fece parte dell'équipe che lavorò al Catasto Generale di Terraferma. Nel gennaio 1852 venne eletto Direttore delle operazioni di rilevamento ordinate in Sardegna dalla legge n. 1192 del 15 aprile 1851 con cui si istituì nell'Isola il sistema della contribuzione prediale da riportarsi indistintamente sulla proprietà fondiaria in ragione del reddito netto imponibile (Loddo Canepa 1930, p. 51).

Nel 1851, inoltre, sia il De Candia sia il Della Marmora fecero parte di una Commissione parlamentare composta da cinque senatori (Malatesta A., 1940, vol. I, pp. 324-325; p. 356; p. 415; vol. II, 1941, p. 146; vol. III, 1941, p. 109)¹⁵ e presieduta dal Presidente del Senato e barone algerese Giu-

¹¹ Venivano sottolineati, poi, i problemi dei comproprietari di beni rurali, civili e di bestiame che volevano «eludere le censure» e quelli dei censi ritenuti «capitali fruttiferi» da non amalgamarsi ai capitali fondiari (V. R. Circolare del 3 aprile 1843).

¹² Anche questo aspetto, pur se riformistico, animava i possessori con valutazioni negative e/o positive in quanto si doveva tenere conto della qualità dei terreni, delle scarse produzioni e soprattutto dei capitali impiegati per ottenerle considerando che la determinazione doveva effettuarsi dopo diversi anni dall'impianto di modo che si potesse ricavare il *valore locativo del terreno*.

¹³ Impegnato nella carriera militare e perfettamente inserito nella politica monarchica di Carlo Alberto, fu promosso maggiore nel 1843, colonnello nel 1848 e capo di stato maggiore del comando della divisione generale di Sardegna nel 1849.

¹⁴ Lo scritto ha per prefazione *un cenno di protesta* datato 24 settembre 1849 «in un momento ove le Camere andavano certamente ad occuparsi d'uno degli affari più vitali nell'Isola nostra, quale si è quello dello stanziamento e riordinamento de' nostri tributi ... giacché ogni granello può arrecar peso alla discussione, ogni qualunque idea può non essere spregevole in momenti ove è d'uopo fissare l'opinione su quanto convenga proporre d'attuabile nelle condizioni nostre fatalmente anormali, e quindi con quest'intendimento non tornerà vana, osa sperare, la presente pubblicazione».

¹⁵ Gli altri due componenti erano il barone Giuseppe Sappa e l'avvocato conte don Teodoro De' Rossi di Santa Rosa.

seppe Manno, incaricata di esaminare le varie «*Proposte di Circoscrizione religiosa, giudiziaria, ed amministrativa dell'Isola*» e di presentare al Ministero un definitivo progetto sulla materia¹⁶.

Le operazioni geodetiche con la triangolazione di II grado e tutti i calcoli vennero effettuati direttamente da Carlo De Candia e da Giuseppe Coda, in qualità di ufficiali del Corpo di Stato Maggiore mentre i rilievi di campagna furono eseguiti da un gruppo scelto di tecnici appositamente reclutati¹⁷. La rete utilizzata (lati mediamente lunghi 60-80 Km) non offriva una notevole quantità di punti per il rilievo sul territorio per cui si inclusero nelle sue maglie dei punti con distanze minori, dette di 2° ordine, in cui vennero inserite a loro volta quelle di 3° ordine e quelle di 4° ordine che consentirono «il definitivo numero dei punti di appoggio necessari per le levate topografiche (circa 30.000)» (Terrosu Asole A., 1956, pp. 57-58).

I lavori sarebbero dovuti iniziare nella prima metà del mese di novembre del 1851 (Briano G., 1863, pp. 57-64; Farci F., 1926-1927, pp. 5-6)¹⁸, non appena gli ufficiali del censimento avessero raggiunto i rispettivi distretti censuari¹⁹. Il 4 febbraio del 1852 il *Consiglio Delegato* algherese nominò il notaio Giu-

¹⁶ Il governo sabauda aveva già effettuato un tentativo «sull'ordine giudiziario e sulla formazione dei vari Tribunali e di tutte le industrie per la Sardegna» nel 1838. Lo accenna il principe di Savoia Carlo Alberto in una lettera datata 1-4 agosto di quello stesso anno indirizzata alla principessa Maria Truchsess di Waldburg, figlia dell'ambasciatore di Prussia a Torino e moglie del conte Maurizio di Robilant: «il grande lavoro ... è stato finalmente terminato, firmato ed inviato per essere pubblicato, tutto dovendo essere organizzato e messo in atto per il 1° dell'anno» (p. 80). Alla fine del 1851 il Della Marmora pubblicò *Sul progetto di una nuova, radicale ed unica circoscrizione territoriale dell'Isola di Sardegna* e una tavola con 6 figg. fuori testo con l'intento «d'illuminare l'opinione pubblica sopra l'argomento, tutti ammettendo in massima l'urgente necessità di una unica e meno frazionata ripartizione territoriale della Sardegna, ma per l'opposto pochi essendo d'accordo sulle mutazioni e riduzioni cui darà luogo questo radicale riordinamento» (p. 3). Nello specifico la Commissione chiedeva «la conservazione delle 11 provincie nelle tre divisioni (ecclesiastico, giudiziario, amministrativo)» con alcune «correzioni» come quella di «riunire alla Provincia di Alghero il Mandamento di Villanova Monte Leone e il comune di Putifigari» (p. 11).

Lo scritto del Della Marmora portò un anno dopo, nel marzo 1852, un anonimo algherese a pubblicare delle *Brevi osservazioni al progetto del cav. Alberto Della Marmora*. Nel *Proemio* «leggendo le molte utopie del dotto Geografo della Sardegna» l'autore proponeva di cassare la provincia di Ozieri ritenuta dal Della Marmora con «una popolazione sempre crescente e con un grande avvenire ... una provincia impiantata nell'interno che accerchiata da altre Provincie non profitta dei vantaggi del mare, e disturba l'armonia delle altre parti indirizzate a così lodevole mira» (p. XVI).

La *Risposta all'opuscolo* venne curata immediatamente da Giuseppe Agostino Mucculittu di Ozieri. L'avvocato puntualizzò e contestò quanto affermato dall'anonimo algherese in 33 punti mettendo in luce «la buona fede» del Della Marmora e la «stravaganza» proposta di unire la provincia di Ozieri a quella di Tempio, «una violenza alla natura ... non si devono unire due popoli, che non hanno nulla di comune» (p. 12).

¹⁷ La squadra addetta ai rilevamenti, affidata a Carlo De Candia, Giuseppe Coda e don Achille Aprosio ingegnere-geometra di 1° classe facente funzioni di sotto-capo «e di aggiunto per la parte tecnica» era composta da capi-brigata, ingegneri-geometri di 1° classe, da capi-squadra, ingegneri-geometri di 2° classe e dagli aiutanti geometri.

¹⁸ Anche il Della Marmora in un discorso pronunciato in Senato nella tornata del 6 marzo 1851 relativo all'*Imposta prediale in Sardegna* rimarcava «la necessità e l'importanza di un pronto e totale ordinamento delle imposte prediali e concludeva sostenendo l'indispensabilità «per ordinare le cose» di emanare celermente la legge poiché «la Sardegna ove tutto fu sciolto e tutto va disfacciandosi ogni giorno» è minacciata «d'imminente e totale paralisi e anche di morte. Oggi possiamo ancora somministrare il rimedio, domani forse si pronuncerebbe quella tremenda storica parola: è *troppo tardi!!*».

¹⁹ Nel *Calendario Generale* (p. 246) sono riportati i nominativi del personale inviato nella provincia di Alghero e nell'omonimo comune: Luigi Dallosta ispettore, Efisio Ponsiglioni scrivano, Sisinnio Anselmi geometra, Giuseppe Viola ajutante.



Fig. 3 – Presunto ritratto di Carlo de Candia. Il cartografo, in alta uniforme, è effigiato secondo la tipica impostazione che dal primo Rinascimento a tutto il XIX secolo ha caratterizzato gran parte della ritrattistica europea. A mezzo busto e di tre quarti su fondo uniforme, egli ci guarda con occhi penetranti e un sorriso appena accennato, mentre con la mano destra, guantata e posata sul petto a trattenere una spada, sembra ribadire la propria fedeltà alla Corona, evocata dalle decorazioni sabaude (la croce di cavaliere del Real Ordine Civile di Savoia e la croce di cavaliere della Sacra Religione ed ordine militare dei SS. Maurizio e Lazzaro) e dai nodi Savoia che ornano la giubba. I valori psicologici, incentrati nello sguardo intelligente e un po' ironico dell'uomo, e la raffinatezza della gamma cromatica, giocata sui toni del bruno, ma riscaldata dal rosso del colletto interno e dal bianco della cravatta, attestano la qualità dell'opera, che sembra dipendere dalla ritrattistica del Goya più che da quella italiana del primo quarto dell'Ottocento

seppe Maria Era come «perito comunale per le stime del censimento con uno stipendio di 5 lire nuove per tutti i giorni che dovrà recarsi in campagna» (ASCAL, 1852, verbale della seduta, pp. 26 e 26v). Le *Istruzioni*, riportate dal De Candia nella *Direzione del Censimento prediale della Sardegna*, appositamente stilate per la compilazione della *Tavola Alfabetica dei possessori de' beni rurali ... per la formazione del catasto provvisorio*, prevedevano 18 articoli illustranti il nome dei possessori o dei beneficiari, compresi i territori demaniali, comunali e quelli di proprietà del clero, le generalità del possessore e, in casi di omonimia, il cognome materno, *ovvero il soprannome, se non sia ingiurioso* (intento in alcuni casi di difficile attuazione)²⁰, la regione (località) in cui si trovava il possesso, la qualità della coltura e la sua superficie in starelli metrici, le *osservazioni* con le condizioni del suolo *dove si verifichi la necessità di modificare i dati censuari* (indicazioni di territori con improduttivi, con *roccie nude*, con terreni sommersi, *roccagliesi*, con torri litoranee, con siti archeologici, ecc.), le strade, i fiumi, i torrenti *avvertendo di spiegare la specifica denominazione della strada o del fiume o torrente confinante o divisorio*²¹, le chiese rurali, i fabbricati rurali e civili siti nell'agro oltre che quelli racchiusi tra le mura del centro urbano

²⁰ Nella parcella n. 598 del *Sommarione dei beni rurali del Comune di Alghero*, datato 1859, si legge: Salis cagagliò tontu Efisio fu Antonio.

²¹ Si vuole portare all'attenzione del lettore l'idronomastica attribuita ad un corso d'acqua «che serve da triplice confine» tra i comuni di Alghero, Uri e Putifigari. L'asta irrigua denominata Rio Tintas diventa *la pala dell'Ogliastra* in comune di Alghero, *s'iscia de su Catalanu* in comune di Putifigari e *sa pramma de su Prammitargiu* in comune di Uri. Cfr. *Processo verbale di delimitazione del territorio di Alghero*, ASSS, doc. n. 2, punto 26.

segnalando «la provenienza di questi beni», le peschiere, le tonnare e le loro aderenze «indicando con approssimazione le superfici» (De Candia C., 1851, pp. 2-7).

Tutti i comuni compilarono, secondo i dettami dell'Art. I delle *Istruzioni*, il *Modulo n. 1*, suddiviso in 9 colonne: nella prima dovevano essere indicati, con il numero d'ordine progressivo, i possessori avendo cura di «notarvi un solo numero per ciascun possessore, quantunque molte sieno le proprietà registrate sotto il suo nome». La seconda colonna riportava il numero di registrazione dell'antico catasto o il «ruolo di contribuzioni» mentre dalla terza sino all'ottava colonna dovevano essere descritti i beni rurali e, dove «mancano i catasti delle proprietà ... i rispettivi Sindaci si gioveranno ... delle denunce barraccellari». I riferimenti contenevano inoltre il cognome, nome, e paternità di ciascun possessore e, rispetto «agli spuri, si dichiarerà il nome della madre o si scriverà *di padre incerto*», il tipo o i tipi di coltura presenti in ogni parcella, il toponimo della regione e la misura della superficie calcolata in starelli metrici composti da 40 are ciascuno o nella misura locale evidenziando in questo caso l'unità di rilevamento adoperata. Nella colonna 9, infine, si annotavano le «osservazioni» sui territori, ossia «le condizioni od accidenti notabili del suolo» che dovevano successivamente portare ad una modifica dei dati censuari²².

Il 1° gennaio 1853, con l'entrata in vigore della legge n. 1192 del 15 aprile 1851, vennero aboliti i tributi dovuti all'erario *sotto il titolo di donativo ordinario e straordinario* e fu istituita una unica «contribuzione prediale che doveva ripartirsi indistintamente sulle proprietà fondiarie in ragione del reddito netto imponibile» da desumersi a seconda dei lavori planimetrici già esistenti.

Il 24 marzo 1832 don Carlo Felice De Candia «centurionem in ufficio vulgo dicti dello Stato Maggiore» sposò Cristina Aymerich (nata a Cagliari il 9-9-1807), figlia della prima voce dello Stamento militare, il marchese Ignazio di Laconi e di Giovanna Ripol (ACACA, Castello 1818-1843, vol. XVIII, p. 107r)²³. L'assegnazione al De Candia della croce di Cavaliere del merito civile per l'opera catastale (25 agosto 1855) giungeva a coronare circa venti anni di attività spesi ad affrontare un problema allora vitale per le sorti dell'isola (Demurtas 2000, pp. 2-3).

Un'*immagine* completamente diversa di Carlo De Candia è quella narrata nell'*Ichusa*, taccuino di ricordi di Mary Davey, una turista-imprenditrice inglese giunta nell'Isola per non meglio precisati «our business» tra il 1848 e il 1850. La viaggiatrice durante la sua permanenza a Cagliari fece amicizia con un gruppo di connazionali residenti in città, frequentò la casa del console inglese William Sanderson Craig dove, in alcune occasioni, incontrò i rappresentanti del mondo aristocratico borghese, gli amici sardi e piemontesi del diplomatico e, tra questi, un *giovane ufficiale*²⁴ ... *particolarmente abile con la matita e svelto nelle caricature*:

Un piccolo circolo si è formato intorno ad un giovane ufficiale dall'uniforme luccicante. Si tratta di De Candia, che sta facendo rapide caricature dei presenti ... Richard viene raffigurato con la giacca preferita, la sua particolare andatura, il cappello e l'incipiente baffo gli sono naturali, nessuno può scambiarlo con un altro ... Charley, altissimo e magro, con lunghe braccia ossute e trampoli per gambe, un sorrisetto compiacente atteggiato a ghigno, con una espressione benevola. Quindi Flora, ridente e spumeggiante. La galanteria del De Candia l'ha risparmiata, ma non ha risparmiato

²² Gli artt. 17 e 18, che chiudono le *Istruzioni*, rimandavano ai sindaci e, in caso di dubbi, al geometra distrettuale «per le opportune spiegazioni».

²³ La coppia ebbe un solo figlio, Stefano (nato a Cagliari il 24-3-1842), che sposò donna Maria Manca di San Placido il 7-5-1874. Da questa unione nacquero varie figlie e un maschio.

²⁴ La nostra viaggiatrice intendeva forse dire il giovanile De Candia in quanto all'epoca del viaggio della Davey il nostro aveva almeno 45 anni.

il suo gatto preferito che ... egli rende perfettamente orribile, con le orecchie e la coda mozzate; non ci si può confondere, è proprio quel gatto e non un altro. Cienna, le mani in tasca e il suo indolente ma non sgraziato portamento. Orso, grosso quasi quanto alto, nell'uniforme da *bersagliere* sembra la copia esatta di *Enrico VIII*. Infine, gioioso nelle sue scarpe basse, con le stringhe più appariscenti, M. Oh, questi inglesi ... sono certamente speciali e ... troppo divertenti per sfuggire all'occhio attento e alla pronta matita dell'abile fratello di Mario De Candia ... Mr. M. ha introdotto nel proprio circolo delle piccole occupazioni, raccomandando il disegno come piacevole passatempo. In un lato della grande sala c'è un gruppetto riunito attorno ad un tavolo anche se è difficile eguagliare De Candia in quell'arte (Davey 2002, p. 43, pp. 66-67 e p. 76)²⁵.

Bibliografia

- Alberto Ferrero della Marmora generale e scienziato (1789-1863, *Mostra documentaria* (1989), catalogo a cura di M. Cassetti e G. Bolengo, Gallo, Vercelli.
- ALBINI G. (1842), *Portolano della Sardegna*, Stab. Lit. Doyen e C., Genova.
- ANONIMO (1852), *Brevi osservazioni al progetto del cav. Alberto Della Marmora luogotenente generale e senatore del Regno sulla nuova circoscrizione territoriale dell'isola di Sardegna di un cittadino algherese*, Stamperia Raimondo Azara, Sassari.
- BALDINI A. (1950), s.v. *Alberto Lamarmora*, "Enc. Ital.", 20, pp. 401-402.
- BIROCCHI I. (1982), *Carlo De Candia*, in *Per la storia della proprietà perfetta in Sardegna. Provvedimenti normativi, orientamenti di governo e ruolo delle forze sociali dal 1839 al 1851*, Giuffrè, Milano.
- BRIANO G. (1863), *Della vita e delle opere del Conte Alberto Ferrero della Marmora*, G. Favale, Torino.
- BRIGAGLIA M. (1991), *Alberto Lamarmora e la Sardegna*, "Intellett. e società in Sardegna tra Restaurazione e Unità d'Italia", a cura di Sotgiu G., Accardo A., Carta L., S'Alvure, Oristano, pp. 105-109.
- Calendario Generale del Regno di Sardegna per l'anno bisestile 1852* (1852), Timon, Cagliari.
- CAVICCHI C. (1925), *Elementi di cartografia*, IGM, Firenze.
- DAVEY M. (2002), *Icnusa. Due piacevoli anni nell'Isola di Sardegna*, a cura di Sechi Nuvoletti M., Magnum ed., Sassari.
- DE CANDIA C. (1849), *Memoria sul riordinamento del tributo fondiario in Sardegna*, Timon, Cagliari.
- DE CANDIA C. (1851), *Direzione del censimento prediale della Sardegna*, Timon, Cagliari.
- DELLA MARMORA A. (1826), *Voyage en Sardaigne de 1819 à 1825 ou description statistique, physique et politique de cette île avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités*, Pinard, Paris.
- DELLA MARMORA A. (1851), *Sul progetto di una nuova, radicale ed unica circoscrizione territoriale dell'Isola di Sardegna*, Timon, Cagliari.
- DELLA MARMORA A. (1857), *Alcuni episodi della guerra nel Veneto ossia Diario del generale Alberto Della Marmora dal 26 marzo al 20 ottobre 1848 con documenti ufficiali*, Soc. Ed. Dante Alighieri, Milano.

²⁵ Nel volume *Sardinia*, scritto dalla Davey nel 1874, vi è un unico riferimento al De Candia, ricordato durante un pranzo ad Oristano dal marchese Tolero che così si esprime: «Che notizie da Torino? E il marchese de Candia?»

- DELLA MARMORA A. (1926), *Viaggio in Sardegna*, trad. di V. Martelli, Fond. Il Nuraghe, Cagliari.
- DEMURTAS D. (2001), *Le famiglie nobili cagliaritan: i De Candia. Armi e "Do di petto"*, "Almanacco di Cagliari", pp. 1-3.
- FARCI F. (1926-1927), *Carteggi di Alberto Della Marmora*, "Il Nuraghe", 47, pp. 5-6.
- L'Epistolario di un re. Carlo Alberto a Maria di Robilant 1827-1844* (1999), a cura di Massabò Ricci I., UTET, Torino.
- LODDO CANEPA F. (1926), *Dizionario archivistico per la Sardegna*, s.v. *ademprivo*, "Arch. St. Sardo", 16.
- LODDO CANEPA F. (1930), *Cenni storici sul catasto in Sardegna in rapporto alla legislazione catastale italiana vigente*, "Arch. St. Sardo", 18.
- MALATESTA A. (1940-1941), *Ministri, deputati e senatori dal 1848 al 1922*, Ist. It. B. C. Tosi, Milano.
- MARICA P. (1925), *Il viaggio in Sardegna di Alberto Ferrero della Marmora*, "Il Nuraghe", 31-32, pp. 11-12.
- MARTELLI V. (1934), *Alberto La Marmora*, "Mediterranea", Cagliari, 8, 3-4, pp. 10-17.
- MORI ATT. (1922), *La cartografia ufficiale in Italia e l'Istituto Geografico Militare*, IGM, Roma.
- MORI ATT. (1950), s.v. *Alberto Lamarmora*, "Encicl. Ital.", 20, p. 402.
- MUCCULITTU G. A. (1852), *Risposta all'opuscolo «Brevi osservazioni di un cittadino algherese» «Al progetto del cav. Alberto Della Marmora» sulla nuova circoscrizione territoriale dell'isola di Sardegna*, Tip. Nazionale, Cagliari.
- PAIS E. (1925-1926), numero speciale edito dalla Fond. «Il Nuraghe» dedicato ad Alberto Ferrero della Marmora nel centenario della pubblicazione del *Viaggio in Sardegna*, Cagliari, 35, pp. 2-3.
- PILONI A. (s.a.), *L'Isola è questa!*, "Almanacco di Cagliari", pp. 1-3.
- SCHIARINI P. (1923), *La cartografia ufficiale in Italia prima dell'unificazione del Regno*, "Boll. R. Soc. Geogr. Ital.", 7-8, pp. 314-339.
- SECHI NUVOLE M. (1994), *L'opera geografica di Alberto Della Marmora*, "Boll. Soc. Geogr. It.", 3-4, pp. 533-546.
- SMYTH W. H. (1998), *Relazione sulla Sardegna*, a cura di M. Brigaglia, Ilisso, Sassari.
- SPANO G. (1864), *Cenni biografici del Conte Alberto Ferrero della Marmora ritratti da scritture autografe pel can. Giovanni Spano*, Tip. Arcivescovile, Cagliari.
- SPANO G. (1874), *Emendamenti e aggiunte all'itinerario dell'Isola di Sardegna del conte Alberto Della Marmora pel comm. Giovanni Spano*, Tip. A. Alagna, Cagliari.
- SPANO G. (1875), *Alberto Della Marmora. La sua vita ed i suoi lavori in Sardegna e la medaglia fatta coniare dal municipio di Cagliari*, Tip. Nazionale, Cagliari.
- Sul progetto di legge abolitiva degli ademprivi in Sardegna. Note del senatore Musio*, (1859), Stamp. del Nizzardo, Nizza.
- Sull'abolizione degli ademprivi in Sardegna. Articoli estratti dal giornale Lo Statuto coll'aggiunta di documenti e note*, (1859) Timon, Cagliari.
- TERROSU ASOLE A., (1956) *Carlo De Candia e la cartografia geodetica della Sardegna*, "Contributi alla geografia della Sardegna", s. ed., Cagliari, pp. 55-62.
- TOFFANIN G., (1926) *L'amico della Sardegna*, "Il Nuraghe", 44, pp. 4-5.
- ZEDDA MACCIÒ I., (1996) *Alberto Ferrero Della Marmora: l'«Homme Savant» e il cartografo*, "Studi di geografia e storia in onore di Angela Terrosu Asole", Ed. AV, Cagliari, pp. 85-137.

FOTOGRAMMI STORICI: UNO STRUMENTO PER RAPPRESENTARE L'ITALIA CHE CAMBIA

HISTORICAL PHOTOGRAMS: A TOOL TO REPRESENT A CHANGING ITALY

Danilo Godone * - Matteo Garbarino ** - Emanuele Sibona ** - Gabriele Garnero * - Franco Godone ***

Riassunto

I fotogrammi storici, opportunamente utilizzati attraverso procedimenti di miglioramento delle caratteristiche fotografiche e geometriche, consentono la ricostruzione delle dinamiche evolutive del paesaggio italiano. In particolare, nella presente memoria, vengono investigate le dinamiche occorse nel territorio collinare della provincia di Cuneo. L'ausilio di metodologie geomatiche ha fornito una valutazione delle transizioni nelle coperture del suolo, e quindi nelle dinamiche socio-economiche. Prova di questo processo è stata positivamente riscontrata nelle attuali disposizioni normative a sostegno delle produzioni agricole di pregio.

Abstract

The comparison of appropriately processed historical photograms allows the reconstruction of the land cover dynamics of the Italian landscape. In particular, in this paper, the dynamics of a hilly area of the province of Cuneo are assessed. The use of geomatic methodologies has provided an evaluation of land cover transitions, and consequently in the socio-economic dynamics. Proof of this process has been positively detected in the legislative measures supporting quality agricultural production.

I. Introduzione

Il territorio italiano, nella sua storia recente, è stato oggetto di numerose riprese aeree fotogrammetriche: nel periodo del secondo conflitto mondiale sono state effettuate numerose campagne di ripresa per scopi bellici; mentre nei primi anni del dopoguerra (1954 – 1956) è stata effettuata una ripresa aerea stereoscopica coprente l'intero territorio nazionale ad opera del Gruppo Aeronautico Italiano (GAI).

L'impiego di tali supporti per la ricostruzione della dinamica territoriale costituisce un elemento di sicuro interesse per l'analisi dell'evoluzione del territorio.

* Università di Torino, DEIAFA Sez. Topografia Via L. Da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO)
danilo.godone@unito.it, gabriele.garnero@unito.it

** Università di Torino, AGROSELVITER Sez. Selvicoltura Via L. Da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO)
matteo.garbarino, emanuele.sibona@unito.it

*** CNR – IRPI, U.O.S. di Torino, Str. delle Cacce, 73 - 10135 Torino franco.godone@cnr.irpi.it

Nel corso degli anni si è infatti verificata una notevole modificazione della società e del suo assetto economico e produttivo: l'abbandono dei territori marginali e il conseguente incremento degli abitanti nei grandi centri urbani o l'estensione delle superfici dedicate all'edificazione di attività industriali sono clamorosi esempi di come si siano modificati gli usi sociali, le dinamiche socio-economiche e quindi le conseguenti modalità di utilizzo dei territori e delle risorse.

Dopo adeguate forme di processamento, che prevedono la rasterizzazione, la georeferenziazione o, possibilmente, l'ortorettifica, i fotogrammi diventano un prezioso strumento di lettura delle dinamiche territoriali passate: con le attuali metodologie di restituzione e rappresentazione è possibile effettuare una fedele ricostruzione di tali assetti; con la possibilità di analizzarne e quantificarne gli aspetti peculiari come, ad esempio, la stima delle superfici dedicate alle singole attività produttive o occupate da aree naturali ed i loro rapporti quantitativi.

La ripetizione del processo con differenti epoche di acquisizione permette di effettuare comparazioni diacroniche e di determinare, tramite l'impiego di metodologie proprie della "*landscape ecology*", indici descrittivi dell'evoluzione dell'assetto territoriale nel tempo (*change detection*).

2. I fotogrammi storici disponibili per il territorio italiano

Il territorio italiano, nella sua storia recente, è stato oggetto di numerose riprese aeree fotogrammetriche: in particolare, nel periodo del secondo conflitto mondiale, sono state effettuate numerose campagne di ripresa per scopi bellici (l'individuazione di obiettivi strategici, verifica dell'efficacia di azioni di bombardamento, ...) dalle differenti forze schierate sul territorio nazionale quali Luftwaffe, RAF, Regia Aeronautica, USAAF (Crippa et al., 2008).

La Royal Air Force (RAF) e la United States of America Air Force (USAAF) hanno effettuato riprese planimetriche e stereoscopiche, tra il 1943 ed il 1945, focalizzate su obiettivi di interesse strategico con scale medie variabili tra 1:10.000 e 1:50.000 a seconda delle focali impiegate, con formato di 24x24 o 18x24; la forza aerea britannica ha effettuato i voli sull'Italia meridionale, mentre gli statunitensi hanno effettuato i voli sull'Italia del Nord.

Con analoghe modalità e obiettivi sono stati effettuati i voli di Luftwaffe e Regia Aeronautica.

Nei primi anni del dopoguerra (1954 – 1956) è stata effettuata una ripresa aerea stereoscopica coprente l'intero territorio nazionale ad opera del Gruppo Aeronautico Italiano (GAI) con scala media di 1:33.000 per la parte peninsulare, minore nelle zone alpine (<http://immagini.iccd.beniculturali.it/>).

L'impiego di tali supporti per la ricostruzione della dinamica territoriale costituisce un elemento di sicuro interesse per l'analisi dell'evoluzione del paesaggio; gli ostacoli principali sono costituiti dallo stato di conservazione delle immagini, ovviamente in formato cartaceo e oggetto di deformazioni e strappi che pregiudicano in taluni casi l'impiego di alcuni fotogrammi, e dalla reperibilità delle informazioni di calibrazione. I certificati di calibrazione non sono sempre disponibili, ed in certi casi il supporto cartaceo è ritagliato in modo anomalo, con conseguente asportazione dei *repères* e conseguente impossibilità di impiego dei dati di calibrazione al processamento dell'immagine.

3. Zona di studio

È stata selezionata una zona di studio (Fig. 1), conformemente alla disponibilità dei fotogrammi, localizzata in prossimità del comune di "Grinzane Cavour" in Provincia di Cuneo (44°40' N, 07°59' E). La scelta della zona di studio è motivata dalla disponibilità di fotogrammi, nella fattispecie su diapositiva, corredati dei certificati di calibrazione, nonché dalla dinamica territoriale caratterizzata da un uso del suolo estremamente diversificato con la presenza di centri urbani, vie di comunicazione, aree naturali e aree agricole, con forte presenza di vigneti.

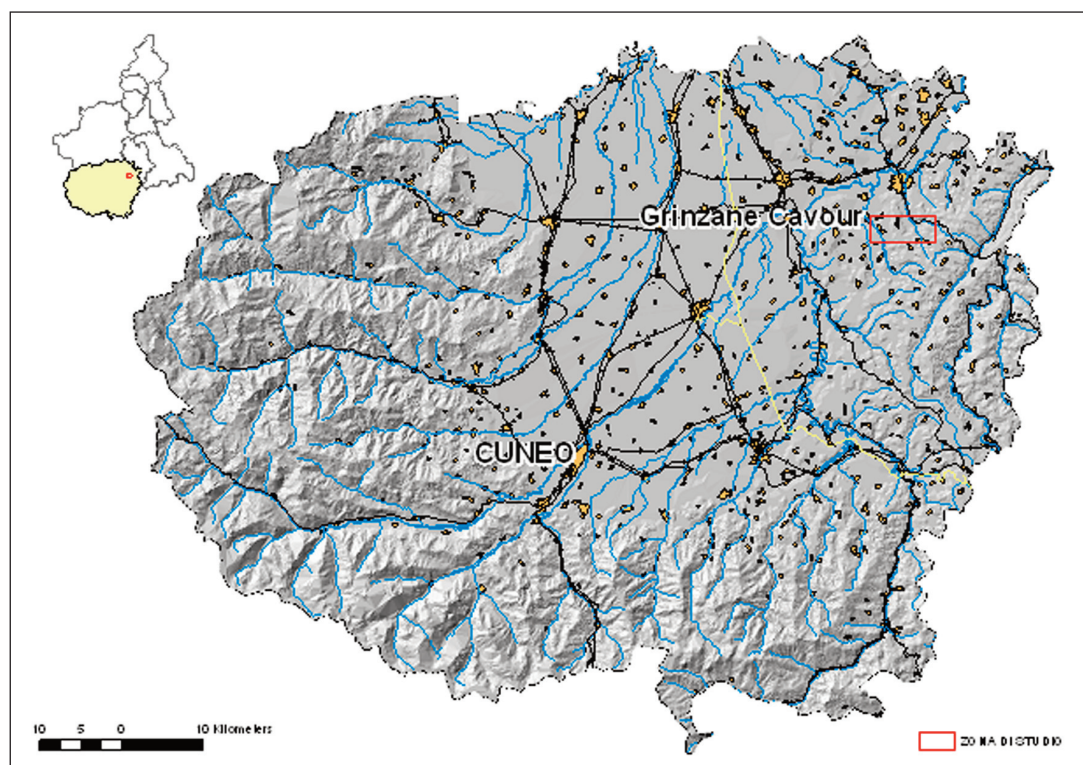


Fig. 1 – Zona di studio

4. Metodologie di analisi

I fotogrammi, su diapositiva, forniti dall'Aerofototeca del CNR-IRPI, UOS di Torino e corredati di certificato di calibrazione (Fig. 5), sono stati acquisiti con scanner formato A3 ad una risoluzione di 600 dpi.



Fig. 2 – Dati strumentali del fotogramma: 1 - repère; 2 – Distanza principale

Si è quindi proceduto all'individuazione dei Ground Control Points nel software ArcMap impiegando come riferimento la Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10000; per facilitare le operazioni di individuazione dei punti è stata anche caricata, in overlay alla CTR, l'ortomagine del 2006 disponibile dal Portale Cartografico Nazionale (Fig. 4).

I fotogrammi sono stati quindi orientati nel software fotogrammetrico Z-Map di Menci, attraverso il quale è stata effettuata una triangolazione aerea automatica (Mikhail et al, 2001, pp. 119 - 126): data l'inconsueta configurazione grafica dei *repères* non è stato possibile effettuare l'orientamento interno in maniera automatica (Fig. 2), mentre al contrario l'algoritmo di autocorrelazione ha permesso la ricerca automatica dei punti di legame con risultati soddisfacenti (Fig. 3).

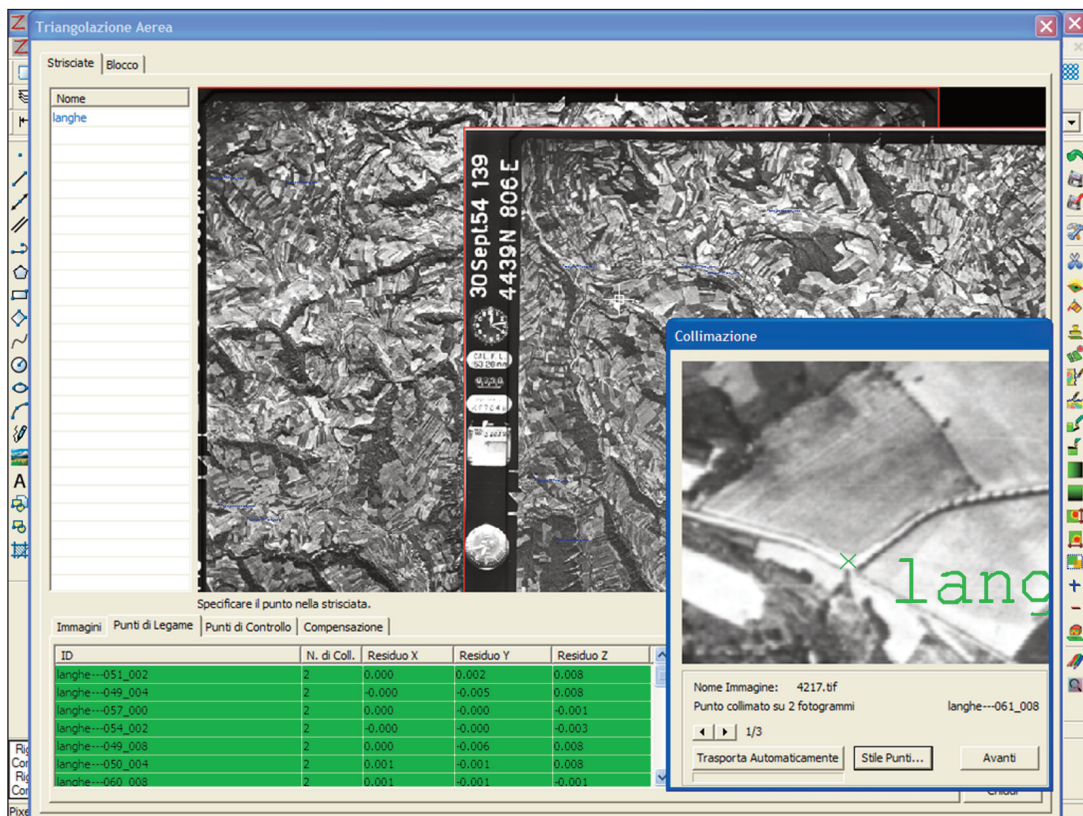


Fig. 3 – Triangolazione aerea, selezione automatica tie points

Al fine di valutare il ruolo del certificato di calibrazione nella determinazione di un corretto orientamento dei fotogrammi, in relazione alla frequente difficoltà di reperimento di tali documenti negli archivi e nelle raccolte di immagini storiche, si è proceduto a ripetere il processo di orientamento impiegando unicamente il valore della distanza principale: tale valore, a differenza delle informazioni di calibrazione della camera, è infatti impresso sul singolo fotogramma (Fig. 2) e quindi accompagna sempre l'immagine fotografica.

Tale approfondimento ha lo scopo di quantificare il decadimento di precisione che si verifica in assenza del certificato di calibrazione: si tratta del caso più sfavorevole poiché non sono disponibili le informazioni del certificato di calibrazione e si può unicamente utilizzare la distanza principale, ma anche decisamente frequente nel trattamento di immagini storiche.

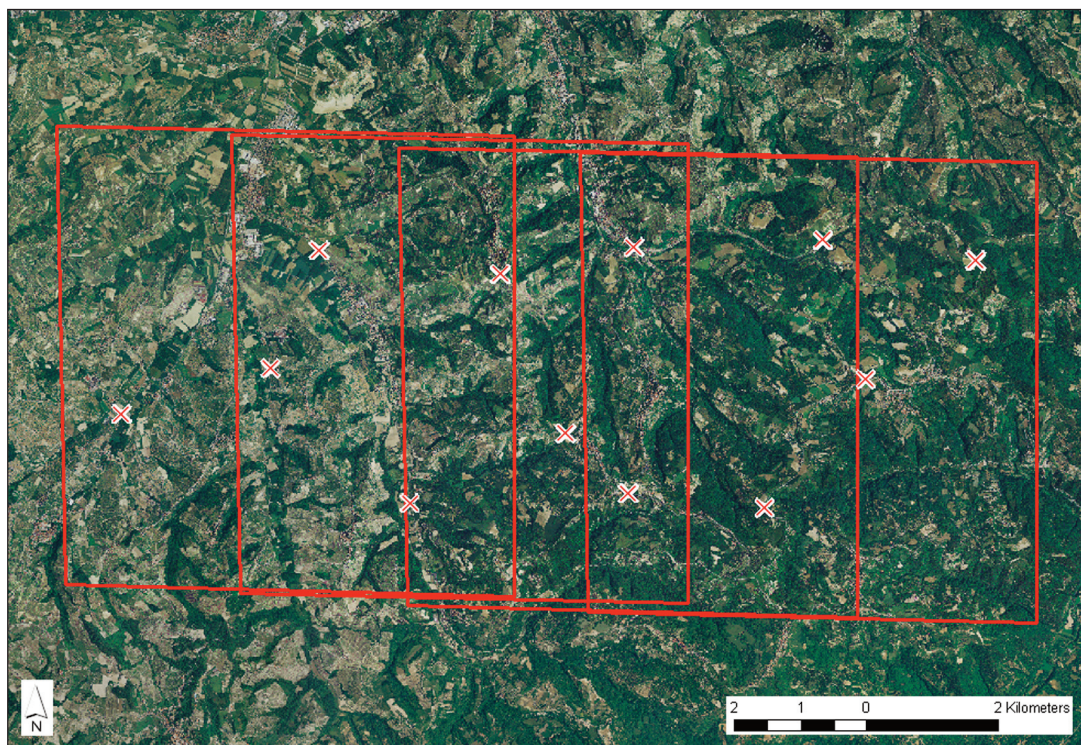


Fig. 4 – Fotoindice e disposizione dei Ground Control Points (sfondo: ortoimmagine Portale Cartografico Nazionale)

In questo caso, le coordinate dei *repères* sono state imputate come derivate dalla loro posizione geometrica teorica, in funzione della dimensione del fotogramma.

Al termine dell'orientamento interno si è quindi proceduto nella modalità precedentemente descritta e, tramite il confronto dei valori degli scarti ottenuti dalle due procedure, si è valutata l'influenza della conoscenza del certificato di calibrazione nel trattamento delle immagini.

I fotogrammi orientati nella procedura di triangolazione sono poi stati oggetto di ortorettifica e mosaicatura in un'unica immagine: il mosaico ottenuto è stato quindi oggetto di analisi, attualmente in un'area test di circa 400 Ha, tramite algoritmi di segmentazione (Martelli, 2009, pp. 37 - 51) nel software *eCognition*, con l'obiettivo di restituire le differenti coperture del suolo.

Sono stati effettuati differenti test per individuare i parametri ottimali per ottimizzare l'accuratezza ed il dettaglio della restituzione finale; al termine del processo di segmentazione si è quindi proceduto alla classificazione in 6 classi (Tab. I) dei poligoni ottenuti, utilizzando *tools* all'interno dello stesso ambiente di lavoro.

In ambiente GIS si è quindi proceduto all'aggregazione di poligoni adiacenti caratterizzati dal medesimo attributo (*Dissolve*) e alla riorganizzazione degli *shapefile* in *feature separate* (*Multipart to Singlepart*).

Analoga procedura è stata effettuata sulle ortoimmagini a colori dell'anno 2000, con dimensione del pixel a terra pari a 0.5 m, per ottenere un dato di confronto.

In ambiente GIS sono quindi stati effettuati dei test per individuare e quantificare le modificazioni della copertura del suolo: sono stati effettuati confronti visivi tra le due immagini e successivamente è

CALIBRATION CERTIFICATE

Submitted By

FAIRCHILD CAMERA AND INSTRUMENT CORPORATION

SYOSSET, L. I., NEW YORK

Camera Type T-11 Camera

Camera No. 52-032

Lens and Case No. KP 7649

a) Make and Type Bausch & Lomb Metrogon

b) Nominal Focal Length 6 inch

c) Maximum Aperture f/11.3

This Certificate applies to the above subject precision camera with lens as stated herein. It was tested at maximum aperture. All measurements were made with parallel light incident on the lens. The effective wave length was 575 millimicrons.

KP 7649

I. FOCAL LENGTH

Flange Focal Distance	Measured Focal Length	Calibrated Focal Length
MM	MM	MM
133.10	153.26	153.26

The probable errors of these determinations of focal length do not exceed ± 0.10 mm.

II. DISTORTION

Distortion Referred to the Calibrated Focal Length

7.5°	15°	22.5°	30°	37.5°	45°	47.5°
0.00	0.02	0.05	0.10	0.12	0.05	-0.12

The values of the distortion are measured in millimeters and indicate the displacement of the image from its distortion-free position. A positive value indicates a displacement from the center of the plate. The probable error is approximately ± 0.02 mm.

III. RESOLVING POWER (AEREOGRAPHIC FILM)

	50°	7.5°	15°	22.5°	30°	37.5°	45°	47.5°
Tangential	36	32	26	24	17	20	19	11
Radial	30	30	30	23	22	20	17	11

The values of the resolving power are given at specified intervals from the center of the field and are obtained by photographing suitable test charts comprised of patterns of parallel lines. The series of patterns of the test chart are imaged on the negative with lines per millimeter spaced as follows: 10, 11, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 31, 36, 40, 45, 50, 57, 63, 71, 80.

The row marked "Tangential" gives the number of lines per millimeter in the image on the negative of the finest pattern of the test chart that is distinctly resolved into separate lines when the lines lie perpendicular to the radius drawn from the center of the field. The row marked "Radial" gives similar values for the pattern of test lines lying parallel to the radius.

KP 7649

IV. CALIBRATION

The lines joining opposite pairs of collimation index markers intersect at an angle of $90^\circ \pm 1$ minute of arc, and their intersection indicates the location of the Point of Symmetry with a probable error not exceeding ± 0.05 mm.

V. COLLIMATION MARKER SEPARATION

A - B 235.09 mm

C - D 235.20 mm

Markers A and B lie in the line of flight.
The calibration of this camera was performed at a temperature of approximately 71° Fahrenheit.

VI. CALIBRATED FOCAL LENGTH MARKER SEPARATION

These marker separations are set at a distance equal to the calibrated focal length ± 0.05 mm.

FAIRCHILD CAMERA AND INSTRUMENT CORPORATION

P. J. G. [Signature]
Precision Camera Calibration Laboratory

Jamaica, New York

Fairchild Camera and Instrument Corp.
Jamaica, New York

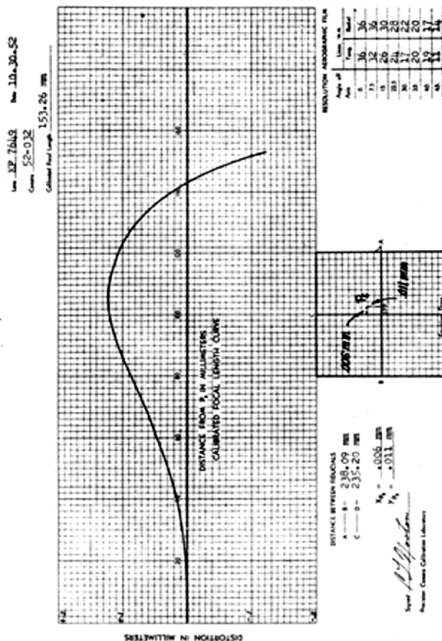


Fig. 5 - Certificato di calibrazione

Codice	Attributo	Descrizione
1	Bosco	Poligoni contraddistinti dalla presenza di copertura arborea che non siano palesemente arboreti, anche alberi singoli o gruppetti sparsi
2	Coltivo	Categoria da campi o prati, comprende anche macereti o poligoni ridotti non identificabili univocamente
3	Vigna	Poligoni ascrivibili ad un vigneto
4	Urbano	Agglomerati urbani evidenti
5	Noccioleto	Poligoni di evidente arboreto artificiale, presumibilmente noccioleto vista la vocazione del territorio
6	Acqua	Corsi d'acqua

Tab. 1 – *Classificazione dei poligoni*

stata impiegata un'*extension free* disponibile in ambiente ArcView 3.x denominata "*Change Detection*" (Chandrasekhar, 1999), che consente la comparazione per intersezione tra due livelli informativi poligonali, e consente di riportare le variazioni di classificazione e di superficie.

Dalla tabella originata sono state effettuate alcune valutazioni circa le modificazioni territoriali avvenute: al fine di verificare i risultati, si è proceduto alla ricerca di fonti statistiche e normative che hanno influenzato lo sviluppo territoriale ed economico del territorio in esame.

La ricerca è stata inizialmente rivolta verso fonti nazionali, quindi è stata estesa verso fonti comunitarie.

5. Risultati e discussione

Il processo di triangolazione aerea ha consentito di orientare i fotogrammi con scarti accettabili (Tab. 2) ai fini delle successive elaborazioni.

La ripetizione dell'orientamento con la sola indicazione della lunghezza focale ha portato ad un notevole decadimento della qualità della successiva triangolazione, effettuata nella medesima modalità, con valori superiori a quelli ottenuti dalla procedura "ordinaria" anche di un ordine di grandezza.

Il risultato ottenuto permette di determinare, grazie al confronto tra le due procedure, la riduzione di precisione che si verifica quando si procede nell'orientamento di immagini prive di dati di calibrazione completi: tale decadimento si ripercuote sulla qualità delle informazioni estraibili dalle immagini e deve essere impiegato come valore di soglia per considerare la significatività delle stesse.

Il confronto in ambiente GIS dei due mosaici ha permesso di evidenziare visivamente le dinamiche di trasformazione del paesaggio più macroscopiche quali, ad esempio:

1. espansione dei centri urbani in particolare lungo gli assi viari principali (Fig. 6);
2. espansione delle aree caratterizzate da copertura arborea (Fig. 7);
3. transizione delle aree coltivate ad aree a vigneto o noccioleto (Fig. 7).

La segmentazione dei due mosaici ha consentito di ampliare la capacità analitica dell'indagine con la possibilità di quantificare le variazioni paesaggistiche: il confronto fra i due livelli informativi poligonali ha infatti permesso di determinare le superfici relative ad ogni classe di copertura del suolo definita e le relative fluttuazioni temporali.

Gli strumenti GIS descritti hanno semplificato le procedure di analisi: la semplice comparazione (Fig. 8) tra i due livelli informativi permette di confermare quanto già evidenziato dal preliminare confronto visivo delle immagini, evidenziando variazioni significative in alcune categorie di copertura.

L'approccio "*change detection*" ha confermato quanto osservato visivamente, rilevando fluttuazioni considerevoli nelle seguenti categorie: coltivo, noccioleto, urbano (Fig. 9).

ID	RESX (M)	RESY (M)	RES Z (M)	RESX (M)	RESY (M)	RES Z (M)
1	2.63	-22.84	18.53	2.63	22.84	18.53
2	-11.20	14.98	21.99	11.20	14.98	21.99
3	-6.03	11.12	23.11	6.03	11.12	23.11
4	1.51	-20.76	15.31	1.51	20.76	15.31
5	-2.62	5.37	3.31	2.62	5.37	3.31
6	30.12	8.74	-13.73	30.12	8.74	13.73
7	-4.87	33.32	35.51	4.87	33.32	35.51
Media	1.36	4.27	14.86	8.42	16.73	18.78
RSM	13.51	19.95	15.86	10.10	9.63	9.88

Tab. 2 – Risultato della triangolazione aerea con certificato di calibrazione completo (in alto) e con la sola distanza principale (in basso)

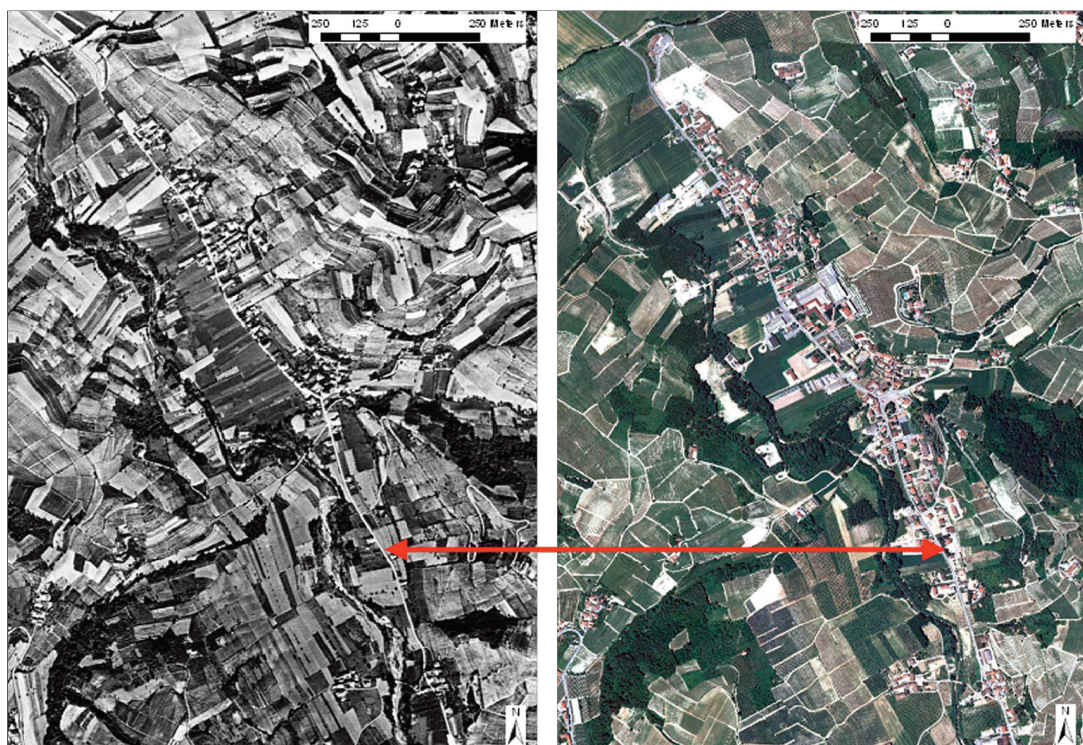


Fig. 6 – Modificazioni paesaggistiche, aree urbane

Considerando la natura del territorio oggetto di studio, è stato compiuto un approfondimento sulle dinamiche della classe “nocciolo”: tale copertura è stata caratterizzata da un rilevante incremento superficiale, principalmente a discapito delle aree a coltivo e, in maniera meno cospicua, delle aree a bosco o vigneto.

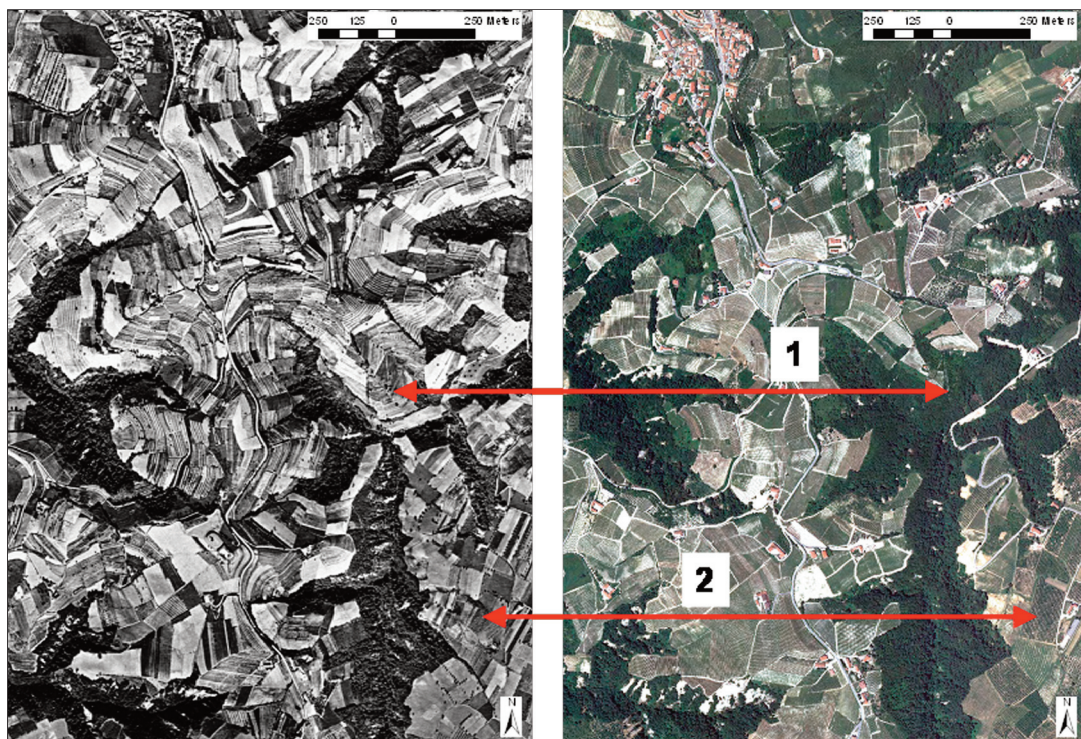


Fig. 7 – Modificazioni paesaggistiche, aree boscate (1) ed aree agricole (2)

Al fine di verificare l'attendibilità della suddetta transizione, si è proceduto ad individuare fonti statistiche e normative che giustificassero tale dinamica: a livello italiano la nocciola coltivata nelle zone di indagine (MiPAF, 2004) è stata oggetto di certificazione di provenienza geografica tramite il protocollo IGP - Indicazione Geografica Protetta (MiPAF, 1993).

Tale provvedimento ha determinato un incremento delle superfici e delle produzioni di nocciola nelle zone oggetto di certificazione (Valentini e Me, 2002, pp. 133 - 140) pari anche a 20% nell'ultimo decennio del periodo di analisi. Analogo effetto hanno avuto successivi provvedimenti a livello europeo (Regolamento n. 2081/92 - 14/07/1992 e seg.).

6. Conclusioni

L'impiego di basi dati storiche è di fondamentale importanza per la lettura del territorio e delle sue modificazioni: una copertura fotogrammetrica come il Volo GAI costituisce un supporto ideale grazie alla sua estensione sull'intero territorio nazionale.

L'approccio adottato consente, attraverso la triangolazione aerea, un trattamento rigoroso ed è da preferirsi in presenza di certificati di calibrazione per evitare un decadimento della precisione nell'orientamento dei fotogrammi (Garnero et al, 2010).

Il mosaico di immagini ottenuto nelle due aree studio è un supporto di sicuro interesse per l'analisi del consumo di suolo e l'impiego di metodologie GIS ha consentito di ottimizzare la procedura di analisi, fornendo strumenti e risultati adeguati per affrontare una tematica così delicata ed attuale.

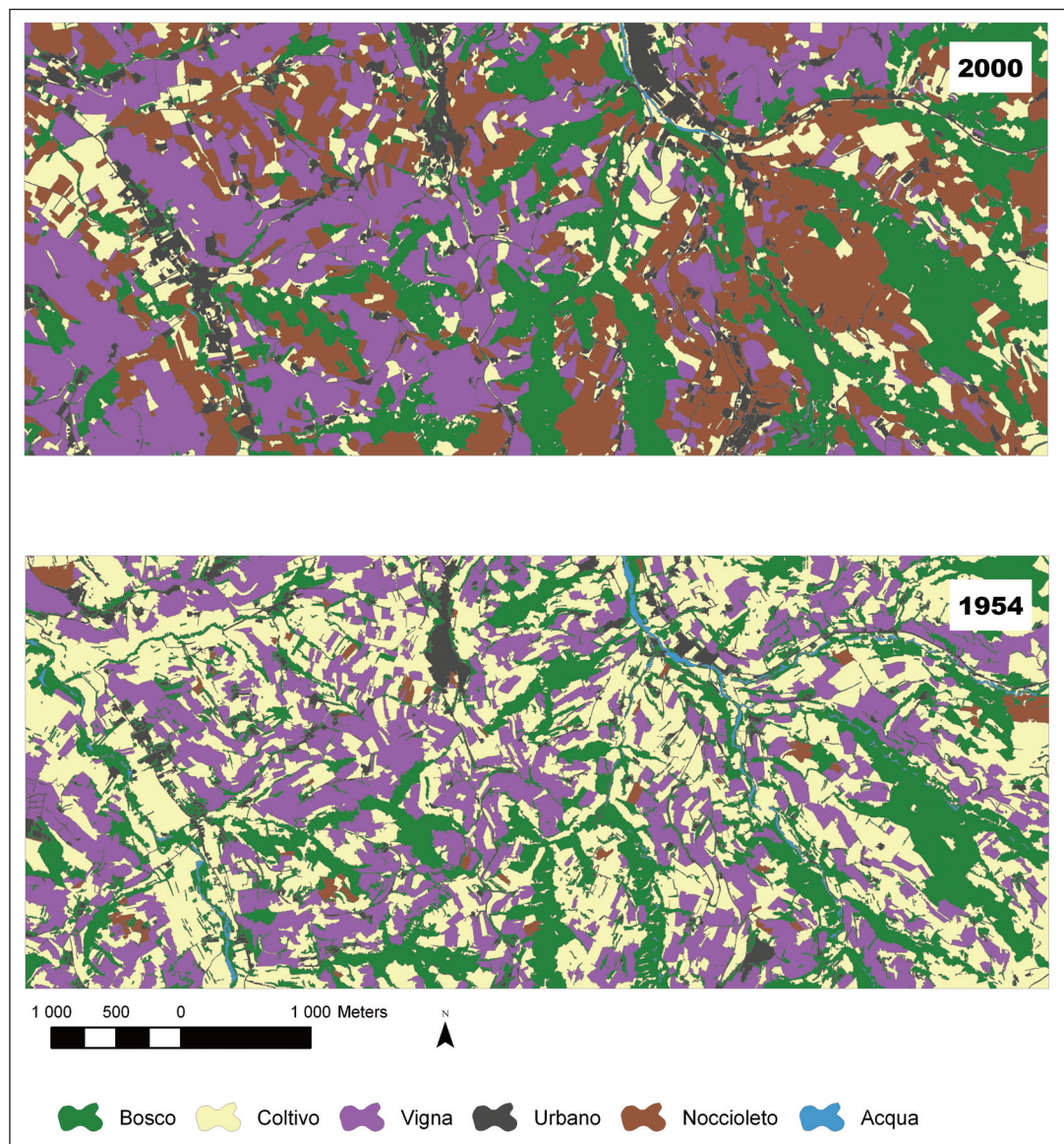


Fig. 8 – Confronto multitemporale

L'approfondimento sul nocciolo ha inoltre evidenziato la potenzialità di questi strumenti di analisi per fornire un supporto alla valutazione degli effetti delle politiche nazionali e comunitarie in materia di promozione dell'agricoltura di pregio (London Economics, 2008, pp. 1 - 13) e delle ricadute di tali iniziative a livello paesaggistico, produttivo e sociale (Meeus et al, 1990, pp. 289 - 352; Vos e Meekes, 1999, pp. 3 - 14; Westhoek et al, 2006, pp. 7 - 20; van Berkel e Verburg, 2011, pp. 447 - 459).

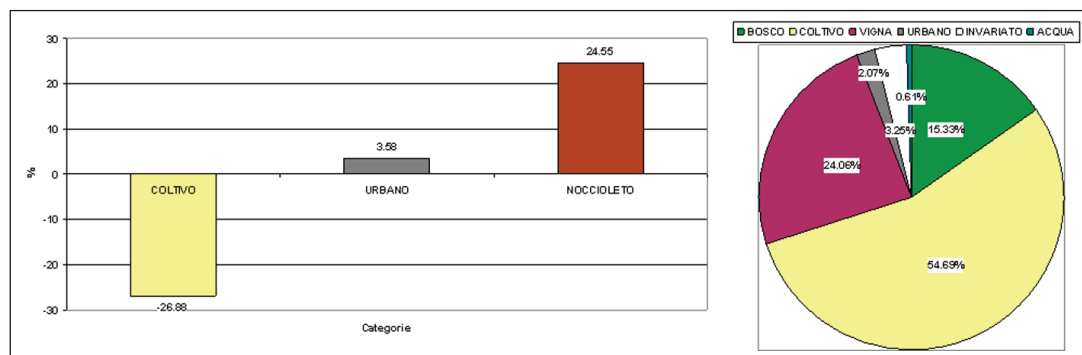


Fig. 9 – Principali variazioni superficiali 1954 – 2000 (sinistra) ed evoluzione della classe nocciolo (destra) a scapito delle altre categorie di uso del suolo

Normativa

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2004), Provvedimento 23 marzo 2004 - Modifica del disciplinare di produzione della denominazione «Nocciola del Piemonte», registrata in qualità di indicazione geografica protetta in forza del regolamento (CE) n. 1107/96.

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2004), D.M. 02/12/1993 Indicazione Geografica Protetta (IGP) Regolamento CE n. 510/2006 del Consiglio del 20 marzo 2006 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli e alimentari, Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea n. L 93 del 31/03/2006, pp. 12 – 25

Regolamento CE n. 692/2003 del Consiglio dell'8 aprile 2003 che modifica il regolamento CEE n. 2081/92 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari, Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea n. L 99 del 14/07/2003, pp. 1 – 7

Regolamento CEE n. 2081/92 del Consiglio del 14 luglio 1992, "Protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari", Gazzetta ufficiale n. L 208 del 24/07/1992, pp. 1 – 8

Bibliografia

- CHANDRASEKHAR, T. (1999), *Change Detection Extension for ArcView*, www.esri.com
- CRIPPA, A.; ZANOTTERA, F.; BOEMI, M. (a cura di, 2008), *Le terre dei folli – 150 anni di fotografia aerea per conoscere e contenere il consumo di territorio*, Fondazione Ninfhe Castello di Padernello e Achardo Edizioni, 177 pp.
- GARNERO, G., GODONE, D., GODONE, F. (2010), *Fotogrammi storici: uno strumento per l'analisi dell'evoluzione del paesaggio*, "Paysage – Architettura del paesaggio" su CD, Giugno 2010
- London Economics (2008), *Evaluation of the CAP policy on protected designations of origin (PDO) and protected geographical indications (PGI)*, European Commission - Agriculture and Rural Development. 13 pp.
- MARTELLI, C. (2009), *Estrazione di features con tecniche di classificazione pixel e object-oriented*, Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile, Università degli Studi di Bologna, pp. 37 – 51

- MEEUS J.H.A. ,WIJERMANS M.P., VROOM M.J. (1990), *Agricultural landscapes in Europe and their transformation*, "Landscape Urban Planning" 18 , pp. 289 – 352.
- MIKHAIL, M.E., BETHEL, J.S.,MC GLONE, J.C. (2001), *Introduction to Modern Photogrammetry*. John Wiley and Sons, pp. 119 - 126.
- VALENTINI N., ME G. (2002), *Attualità e problematiche della coltura del nocciolo in Italia: la situazione piemontese*, "Atti del 2° Convegno Nazionale sul Nocciolo", Giffoni Valle Piana (SA). pp. 133 - 140
- VAN BERKEL D. B., VERBURG P. H. (2011), *Sensitising rural policy: Assessing spatial variation in rural development options for Europe*, Land Use Policy, Volume 28, (3), pp. 447 - 459.
- VOS W., MEEKES H. (1999), *Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future*, Landscape Urban Planning 46, pp. 3 – 14.
- WESTHOEK H.J.,VAN DEN BERG M., BAKKES J.A. (2006), *Scenario development to explore the future of Europe's rural areas*, Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 114, (1), Scenario-Based Studies of Future Land Use in Europe, pp. 7 - 20.

LA FORTEZZA DI ORADEA (ROMANIA) NEL 1598
TRA CARTOGRAFIA E CRONACA.
FIAMMINGHI E ITALIANI DESCRIVONO LA CITTÀ

THE FORTRESS OF ORADEA (ROMANIA) IN 1598,
BETWEEN CARTOGRAPHY AND CHRONICLE.
FLAMINGS AND ITALIANS DESCRIBE THE CITY

Federica Badiali* - Dorina Camelia Ilies**

Riassunto

Il paesaggio urbano di Oradea, città della Romania nord occidentale, vicina al confine ungherese, è fortemente caratterizzato ancora oggi dalla presenza di una grande fortezza rinascimentale opera di architetti italiani. La fortezza di Oradea è la testimonianza più evidente dello stretto rapporto tra questa città e l'Italia dal XII al XVII secolo: un solido legame nato per motivi religiosi, e rafforzatosi per fronteggiare gli assedi turchi. Fino dal momento della fondazione della fortezza, nucleo più antico della città, i corsi d'acqua sono stati l'elemento qualificante e vincolante del paesaggio urbano di Oradea, condizionando dapprima la scelta del luogo più adatto e, successivamente, orientando lo sviluppo urbanistico; inoltre la possibilità di utilizzare i fiumi per il trasporto delle merci e per azionare mulini ed opifici ha direttamente influenzato lo sviluppo socio-economico della città.

Attraverso il confronto di materiale cartografico e documentario cinque-seicentesco in gran parte inedito (piante e vedute prospettiche della città e della fortezza e cronache dell'epoca) è stato possibile ricostruire e comprendere lo sviluppo del paesaggio urbano della città di Oradea.

Abstract

The urban landscape of Oradea, a city in northwestern Romania, near the Hungarian border, is still strongly characterized by the presence of a great Renaissance fortress designed by Italian architects. The fortress of Oradea is the most evident evidence of the close relationship between this city and Italy from the XII to the XVII century: a strong connection that came on religious grounds, and strengthened to face the Turkish sieges.

* PhD School in Earth System Sciences, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia (Italia), federica.badiali@unimore.it

** Facultatea de Istorie – Geografie, Departamentul de Geografie, Turism si Amenajarea Teritoriului, Universitatea din Oradea, (Romania), iliesdorina@yahoo.com

Starting from the moment of the foundation of the fortress, the most ancient nucleus of the city, rivers have been the defining element of the urban landscape of Oradea, influencing at first the choice of the the most suitable place and then orienting the urban development; also the possibility to use rivers to transport goods and drive mills and factories, has directly influenced the socio-economic development of the city.

Through the comparison of cartographic and documentary materials of the XV-XVII century (plants and perspective views of the city and the fortress, and chronicles), largely unpublished, it was possible reconstruct and understand the urban landscapes development of the city of Oradea.

1. Geografia, geomorfologia e origine della città

L'elemento caratterizzante della città di Oradea¹ (126 m s.l.m.), situata nella Romania nord occidentale (Fig. 1) a poca distanza dal confine ungherese, è ancora oggi l'imponente fortezza rinascimentale, che rappresenta il nucleo più antico del centro urbano e, insieme ai due fiumi Crișul Repede e Peța, ne ha condizionato l'evoluzione (Fig. 2).

Il luogo individuato per ispirazione angelica da re Ladislao (*regnavit* 1077-1095) per la fondazione del monastero dedicato alla Vergine Maria, e dove ben presto si sarebbe sviluppata la fortezza e quindi la città, era con ogni probabilità un antico dosso fluviale, leggermente più elevato rispetto al territorio circostante frequentemente invaso dalle acque; l'area prescelta era racchiusa tra due fiumi paralleli, distanti fra di loro non più di 700 m, l'ampio Crișul Repede e il Peța; quest'ultimo è un corso d'acqua minore, alimentato da acque termali calde, il cui tracciato, nei primi decenni del secolo scorso, è stato deviato artificialmente verso la periferia meridionale della città (Fig. 3).

La città di Oradea sorge quindi nella pianura alluvionale del Crișul Repede, costituita da depositi di ghiaie e sabbie quaternarie di grande spessore, nelle quali attualmente il letto del fiume si è approfondito di circa 2-3 m (Borcea, 1995). La zona compresa tra Crișul Repede e Peța, caratterizzata da un complesso reticolo idrografico in continua evoluzione, era solcata anche da altri corsi d'acqua minori, sia naturali, che del tutto o in parte artificiali, paralleli o perpendicolari ai due fiumi maggiori. Il fossato che circonda la fortezza era alimentato da numerosi canali, alcuni sotterranei, che vi convogliavano le acque calde del Peța. Naturalmente la presenza di un così elevato numero di corsi d'acqua nella zona intorno alla fortezza aveva condizionato lo sviluppo socioeconomico della città, favorendo già nel Medioevo l'insediarsi di numerosi mulini ed opifici, costruiti sia sui corsi d'acqua naturali che su canali artificiali o solo parzialmente modificati dall'uomo.

Di queste strutture, anche di grandi dimensioni e dotate di efficaci opere di ingegneria idraulica, situate soprattutto a sud e a est della fortezza stessa, oggi rimangono solo citazioni nei documenti d'archivio e pochi resti archeologici, venuti alla luce a partire dagli anni novanta del novecento (Emődi, 2006).

Il paesaggio urbano della città di Oradea nei secoli passati doveva quindi essere ben diverso dall'attuale, come è ancora evidente in un diploma del 1825 (Fig. 4), nel quale il ruolo del Crișul Repede appare fondamentale anche per il trasporto delle merci su chiatte fluviali.

¹ Il nome attuale della città è Oradea in rumeno e Nagyvarad in ungherese, ma le particolari e complesse vicende storiche e socio-politiche di questa area di confine fanno sì che nei documenti antichi essa compaia anche come Varad Vara, Gran Varadino, Gross Wardein, Magno Varadino, Varadinum.



Fig. 1 – Carta fisico-politica della Romania. In rosso la città di Oradea

2. I rapporti tra la città di Oradea e l'Italia

Il legame tra la città di Oradea e l'Italia nacque precocemente, all'inizio del secolo XII, quando nella città, che si apprestava a diventare una tra le maggiori sedi vescovili della Transilvania, venivano inviati vescovi italiani con un nutrito seguito di religiosi, letterati e soldati, ai quali ben presto si sarebbero aggiunti numerosi artisti ed artigiani. Per questo motivo la popolazione di origine italiana divenne così numerosa da dare il nome a due quartieri cittadini che portano ancora oggi i nomi di *Olosig* (da *Olaszi*, Italiani) e *Velența* (Venezia). Oltre alla presenza di vescovi e prelati italiani ad Oradea, è da ricordare anche che il clero locale compiva spesso la propria formazione in Italia, soprattutto presso l'Università di Padova.

Una delle personalità più rappresentative di questo rapporto tra Oradea e l'Italia è stato Pippo Spano, noto a tutti per il celebre affresco che lo ritrae (fig. 5), realizzato intorno al 1450 da Andrea del Castagno ed attualmente conservata presso la Galleria degli Uffizi (Firenze, Italia). Filippo Buondelmonti degli Scolori, questo il suo vero nome, fu un condottiero e mercante fiorentino nato nel 1369, noto per le sue doti matematiche e politiche e per le sue imprese militari tra il Veneto e l'Europa centrale, tra le quali numerose vittorie contro i Turchi (Nemeth Papo & Papo, 2006). Grazie a questi meriti nel 1407 venne nominato conte di Timișoara, in ungherese *Ispàn di Temeșvar* da cui il soprannome, italianizzato come



Fig. 2 – Il centro di Oradea in un'immagine satellitare attuale. Sono visibili il corso del Crișul Repede e la fortezza pentagonale

Spano o *Ispano*, con il quale è noto ancora oggi. Pippo Spano e il cugino Andrea Scolari, vescovo di Oradea dal 1409-1426, furono i maggiori responsabili del grande sviluppo culturale e politico della città nel Quattrocento.

In questo modo la fortezza di Oradea, che fu la sede episcopale cattolica dal 1095 fino al 1557 (Groza & Prada, 2005-2006), divenne il principale centro di irradiazione delle idee della cultura umanistica nella società transilvana, non solo in ambito ecclesiastico ed accademico, ma anche civile, artistico, scientifico e militare, per tutto il Rinascimento. Queste intense relazioni con la cultura italiana sono dimostrate ancora oggi dalla presenza nelle biblioteche transilvane di incunaboli e cinquecentine stampati a Venezia tra quattrocento e cinquecento (Ciure, 2007).

Soprattutto nel seicento i rapporti con l'Italia coinvolsero in particolar modo Venezia e l'area veneta, che con la Transilvania condividevano la necessità di difendersi da un comune nemico: l'impero ottomano (Balogh, 1971).

3. La costruzione della fortezza

Come già visto, la tradizione vuole che lo stesso luogo in cui sorge la fortezza di Oradea fosse stato scelto dal re Ladislao I alla fine del secolo XI, per la fondazione di un monastero dedicato alla Vergine

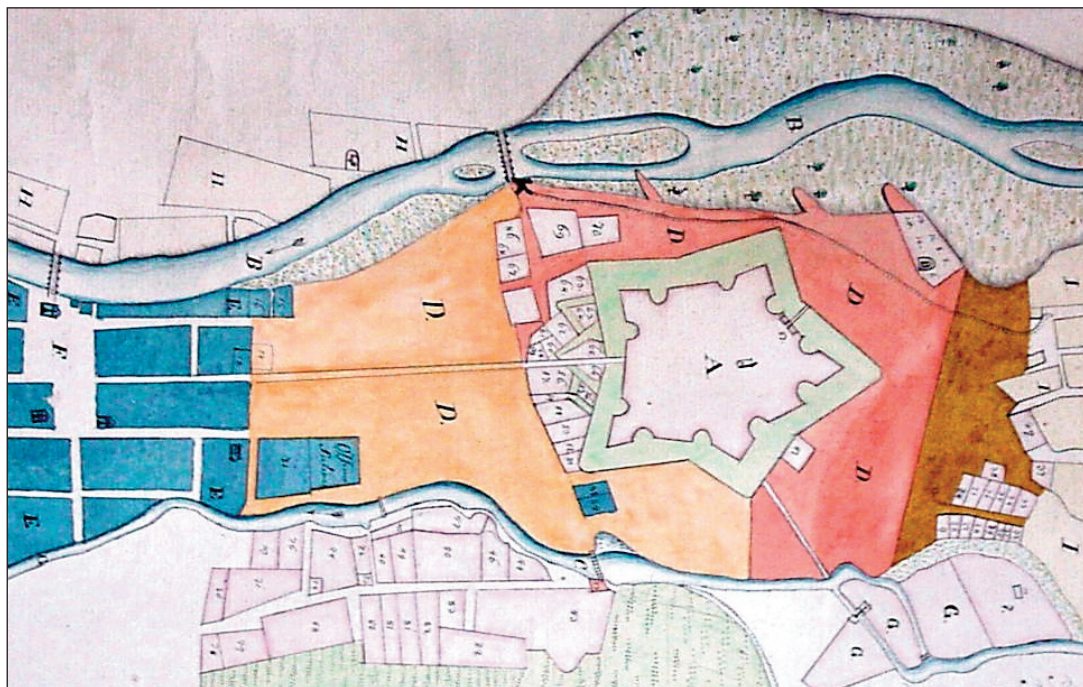


Fig. 3 – Mappa catastale del 1795 (Archivio di Stato, Oradea). In alto il corso del Crișul Repede, in basso il Peța, al centro la fortezza

Maria, difeso da un fossato e da un terrapieno. Successivamente la località, che aveva già il nome di Varad (= *fortezza*), acquistò sempre maggiore importanza, diventando sede vescovile e principale meta di pellegrinaggi per tutta l'Europa orientale; fu così necessario realizzare una fortificazione in pietra e legno, di pianta approssimativamente circolare, all'interno della quale si trovavano il palazzo episcopale e la nuova cattedrale (Borcea, 1995, Emődi, 2007). L'ingresso si apriva nella parte meridionale della fortificazione (Marta, 2008).

Nel 1241 subì un drammatico assedio durante l'assedio dei Tartari, secondo la testimonianza diretta del religioso pugliese Rogerius, autore del *Carmen miserabile destructionis Regni Hungariae* (Rogerius, 2006) e successivamente fu ricostruita ed ampliata, tanto che tra Quattrocento e Cinquecento veniva descritta come inespugnabile (Maggiorotti, 1939).

Le complesse vicende ricostruttive della fortezza possono essere ricondotte a tre principali fasi. Nella prima la fortezza era costituita da un terrapieno alto 3 m, rafforzato con una palizzata in legno: fu completamente distrutta dai Tartari, secondo la già citata cronaca di Rogerius; durante la seconda fase, protrattasi per tre secoli a partire dalla ricostruzione dopo l'assedio tartaro, indicativamente dal 1247 al primo decennio della seconda metà del Cinquecento, ebbe forma circolare con mura in sasso; la terza fase, iniziata nel 1569, ha visto la realizzazione della fortezza nella sua forma attuale, con bastioni e mura costruiti in sasso e mattoni, circondata da un fossato alimentato con acqua termale. Dopo essere stata la sede episcopale cattolica per 460 anni, la fortezza di Oradea divenne quindi una fortificazione militare di primaria importanza per la difesa dei confini transilvani (Groza & Prada, 2005-2006).



Fig. 4 – Oradea in un diploma del 1825 (Archivio Municipale, Oradea)

Il contributo italiano fu determinante nella costruzione della fortezza quando divenne chiaro che la temibile efficacia dell'artiglieria pesante dell'esercito turco rendeva indispensabile un radicale cambiamento nella concezione e nella progettazione delle strutture difensive. Per questo motivo già nel 1552 fu iniziata la costruzione di un nuovo bastione in terra su iniziativa del vescovo Giorgio Martinuzzi (Emődi 1999), e da questo momento in poi numerosi architetti italiani, dapprima toscani, lombardi e marchigiani, e successivamente veneziani, progettaron fortezze bastionate di nuova concezione, sia ad Oradea che in tutta la Transilvania (Balogh, 1971). Tuttavia è opportuno ricordare che la città di Oradea fu pesantemente segnata, oltre che da ripetuti attacchi dell'esercito turco, anche da pesanti distruzioni dovute alle lotte religiose tra protestanti e cattolici (Maggiorotti, 1939, Borcea, 1995, Zoltan, 2003). Uno dei primi architetti italiani attivo ad Oradea risulta essere nel 1547 il veneziano Andrea de Spazio (Marosi, 1975).

Il progetto e le fasi iniziali della costruzione della nuova fortezza di Oradea (Fig. 6), nella forma che ha conservato fino ad oggi, si devono ai fratelli Ottavio e Giulio Cesare Baldigara, architetti veneziani: l'opera, che si protrasse per venticinque anni, fu iniziata probabilmente nel 1569, racchiudendo la cinta muraria medioevale all'interno di un tracciato pentagonale con bastioni secondo l'innovativo sistema "neoitaliano" (Ciure, 2007). La costruzione ebbe inizio dal bastione meridionale, che ancora oggi porta il nome di Craișorul (Emődi, 1999).

Anche successivamente la lunga realizzazione della fortezza fu affidata ad architetti italiani, che si succedessero nell'incarico di *fundatores*. Tra loro spiccano i fratelli marchigiani Simone e Fulvio Genga, ad Oradea tra il 1585 ed il 1591, e il conte Giovan Marco Isolani, bolognese, che lavorò alla fortezza in qualità di architetto militare imperiale nel 1598, lasciando della fortezza un disegno ed una succinta descrizione (vedi *infra*). Nell'autunno dello stesso anno la fortezza subì un assedio da parte dell'esercito turco, del quale ci è rimasta una dettagliata cronaca redatta da un anonimo luogotenente italiano, di grande interesse per il presente lavoro (vedi *infra*).

L'ultimo bastione ad essere ricostruito fu quello situato nell'angolo sud-ovest della fortezza, realizzato nel 1618 per volontà del principe Gabriel Bethelen, del quale porta ancora oggi il nome, sotto la guida dell'architetto veronese Giacomo Resti, che aveva realizzato ad Oradea una copia della Villa Farnese di Caprarola, opera notissima di Giacomo Barozzi da Vignola.



Fig. 5 – Andrea del Castagno, Pippo Spano, (1450-1451), Firenze, Galleria degli Uffizi

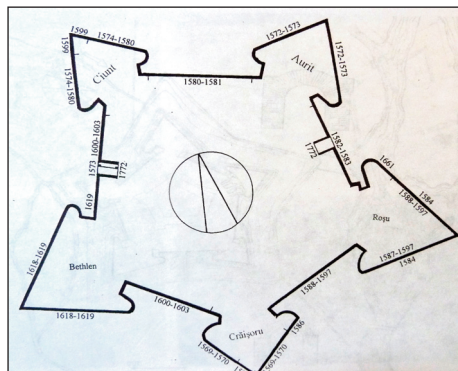


Fig. 6 – Le fasi cronologiche nella realizzazione dei bastioni e delle cortine murarie (da Emődi, 1999)

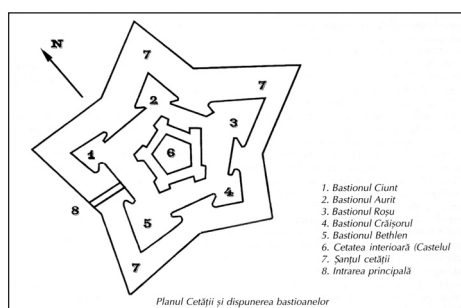


Fig. 7 – La fortezza, il fossato ed il palazzo al termine delle diverse fasi costruttive: 1. Bastione Ciunt, 2. Bastione Aurit, 3. Bastione Roșu, 4. Bastione Crăişorul, 5. Bastione Bethlen, 6. Fortezza interna (Castello), 7. Fossato della fortezza, 8. Accesso principale (da Borcea, 1995)

La costruzione del castello dei Principi di Transilvania, che sorge tuttora all'interno della fortezza, ha avuto inizio tra il 1618 ed il 1622, per ordine dello stesso principe Bethelen, su progetto del Resti (Marta, 2008); il palazzo seguiva la forma delle fortificazioni esterne, era quindi pentagonale, con grande corte centrale e bastioni quadrangolari ai vertici dei lati esterni. L'unico di questi bastioni che si sia conservato fino ad oggi è quello più meridionale (Fig. 7).

4. La fortezza oggi

L'imponente fortezza di Oradea, attualmente interessata da radicali interventi di restauro, ha conservato ancora oggi il fossato esterno, compresa gran parte del muro di controscarpa, mentre è stato completamente obliterato il bastione in terra esterno al fossato, che difendeva l'accesso principale verso ovest, semidistrutto ed inglobato nelle fondamenta di edifici costruiti negli ultimi decenni e della nuova cattedrale episcopale ortodossa, tuttora in costruzione.

La superficie totale della fortezza, incluso il fossato che la circonda, è oggi di 150.000 m², dei quali l'area costruita è di 26.000 m² (AA. VV., 2005-2006).

Oggi la fortezza non sembra essere più elevata rispetto al centro cittadino, che si estende verso ovest, ma è probabile che gli interventi alla viabilità e la pianificazione urbanistica del secondo dopoguerra abbiano prodotto un innalzamento del piano stradale moderno rispetto al livello originale; inoltre anche gli interventi di regimazione del corso del Crișul Repede e il raccordo tra i ponti e la rete viaria hanno progressivamente contribuito ad "allontanare" il fiume dal livello stradale. La fortezza mostra evidenti tracce del susseguirsi continuo di fasi costruttive, caratterizzate dal riutilizzo dei materiali derivanti dalla demolizione degli edifici più antichi all'interno delle mura, come nel caso del bastione Crăișoru, nel quale sono stati reimpiegati elementi di edifici medioevali, e in quello del bastione Bethlen, che include materiali provenienti dalla chiesa gotica dedicata alla Vergine Maria, mentre le fondazioni del palazzo rinascimentale e una parte del riempimento dell'ultimo bastione comprendono pietre lavorate derivanti dalla demolizione della cattedrale e del palazzo episcopale gotici (Emődi, 1999). La quasi totalità della roccia calcarea reimpiegata, sia ben visibile nelle mura in laterizi, sia rinvenuta frequentemente nel corso degli scavi archeologici degli ultimi decenni all'interno della fortezza, proviene dalla vicina cava di Betfia (Belea, 2002).

Gli scavi archeologici finora condotti all'interno della fortezza di Oradea hanno dimostrato che il livello del terreno vergine sul quale è stato fondato il primo monastero doveva essere circa 4 m al di sotto dell'attuale piano di calpestio (Marta, *in verbis*). Il secondo ingresso della fortezza fu aperto al centro della cortina orientale nel 1772, dopo che la struttura ebbe perduto la sua importanza strategica e fu ridotta al rango di semplice caserma, ruolo che rivestì fino alla metà del secolo scorso (Groza & Prada, 2005-2006).

5. Joris e Jacob Hoefnagel ed il *Civitates Orbis Terrarum*

La veduta di Oradea che si esamina in questa sede fu delineata negli ultimi anni del XVI secolo da Joris Hoefnagel e pubblicata nel 1617, all'interno del *Theatri praecipuarum totius mundi urbium, liber sextus*, sesto ed ultimo volume dell'opera *Civitates Orbis Terrarum*, progetto editoriale di grande successo, iniziato nel 1572 a Colonia. I sei volumi contengono le raffigurazioni di 546 città; l'accuratezza tipografica ed editoriale, la ricchezza delle informazioni che accompagnano le tavole e la stessa sistematicità della raccolta, che ne fa un vero e proprio testo scientifico all'avanguardia per l'epoca di pubblicazione, la resero ben presto un modello imitativissimo per lungo tempo (Hogenberg & Braun, 2008).

Tra gli artisti che contribuirono all'opera spiccano certamente Joris e Jacob Hoefnagel. Nato ad Anversa intorno al 1545, Joris (*Georgius Houfnaglius*) rappresenta una delle più notevoli e complesse personalità artistiche dell'ambiente fiammingo-germanico del Cinquecento: intellettuale brillante, miniaturista, disegnatore, pittore e collezionista, fu legato da rapporti di grande amicizia con l'Ortelius e viaggiò lungamente in compagnia del figlio maggiore Jacob, nato nel 1575, suo stretto collaboratore già giovanissimo. Nell'ultimo decennio della sua vita, dal 1591 al 1601, Joris fu pittore di corte dell'imperatore Rodolfo II, tra le corti di Vienna e Praga; durante questo periodo viaggiò instancabilmente raggiungendo con ogni probabilità anche la Transilvania occidentale, e realizzando un gran numero di disegni, sulla base dei quali, più di quindici anni dopo, Jacob avrebbe delineato la maggior parte delle tavole che costituiscono il *Liber Sextus*, tra le quali la città di Oradea (*Varadino, vulgo Gros-Vardein*). Il figlio proseguì l'opera del padre, succedendogli anche nella carica di pittore di corte presso Rodolfo II, dimostrando di essere in possesso di doti artistiche di grande rilievo, sia dal punto di vista della capacità tecnica che da quello della precisione nell'osservazione della realtà (Baldescu, 2008).

Per le loro rappresentazioni gli Hoefnagel prediligevano le vedute prospettiche, nelle quali la visione della città fosse la più chiara possibile, in modo da poterne cogliere le caratteristiche più facilmente riconoscibili da chi avrebbe poi sfogliato le tavole del *Liber*.



Fig. 8 — *Liber Sextus, 40: Varadinum.* Di seguito la legenda originale: *Varadinum, vulgo Gros Wardein, Transilvaniae oppidum, cum munitissimo propugnaculo. In provinciae introitu secundo, a Mahumeta turcarum Imp. obsesum, et frustra tentatum. A. Sakmar B. Hospitale C. Suburbium Italicum D. Suburbium Venetum E. statua Regis equestris, et tres statuue pedestres ex aere fusili. Communicavit Georgius Houfnaglius*

Per questo motivo dedicavano grandissima attenzione alla resa dei dettagli architettonici e alle caratteristiche costruttive, evidenziando le differenze tra gli edifici di culto, i palazzi e i castelli realizzati con mattoni o materiale lapideo, e le case delle zone più periferiche delle città e della campagna, con le intelaiature lignee e le pareti in terra. Anche i corsi d'acqua sono delineati con grande cura, come i ponti e le strade, ma ciò che sorprende maggiormente è la grande importanza del rapporto tra la città e il territorio, dimostrata dalla precisione con la quale è descritto il paesaggio circostante, incluso l'uso del suolo e le vie di comunicazione con altre città sullo sfondo.

6. La veduta di Oradea nel *Civitates Orbis Terrarum*

La rappresentazione di Oradea che costituisce la tavola 40 del *Liber sextus* fu realizzata da Jacob Hoefnagel nel 1617, sulla base di un disegno del padre Joris risalente al periodo dell'assedio turco dell'autunno del 1598, come ricordato dalla legenda (Fig. 8). Questa veduta è stata usata come modello da molti cartografi nei due secoli successivi. La città è rappresentata in una veduta prospettica con il nord verso

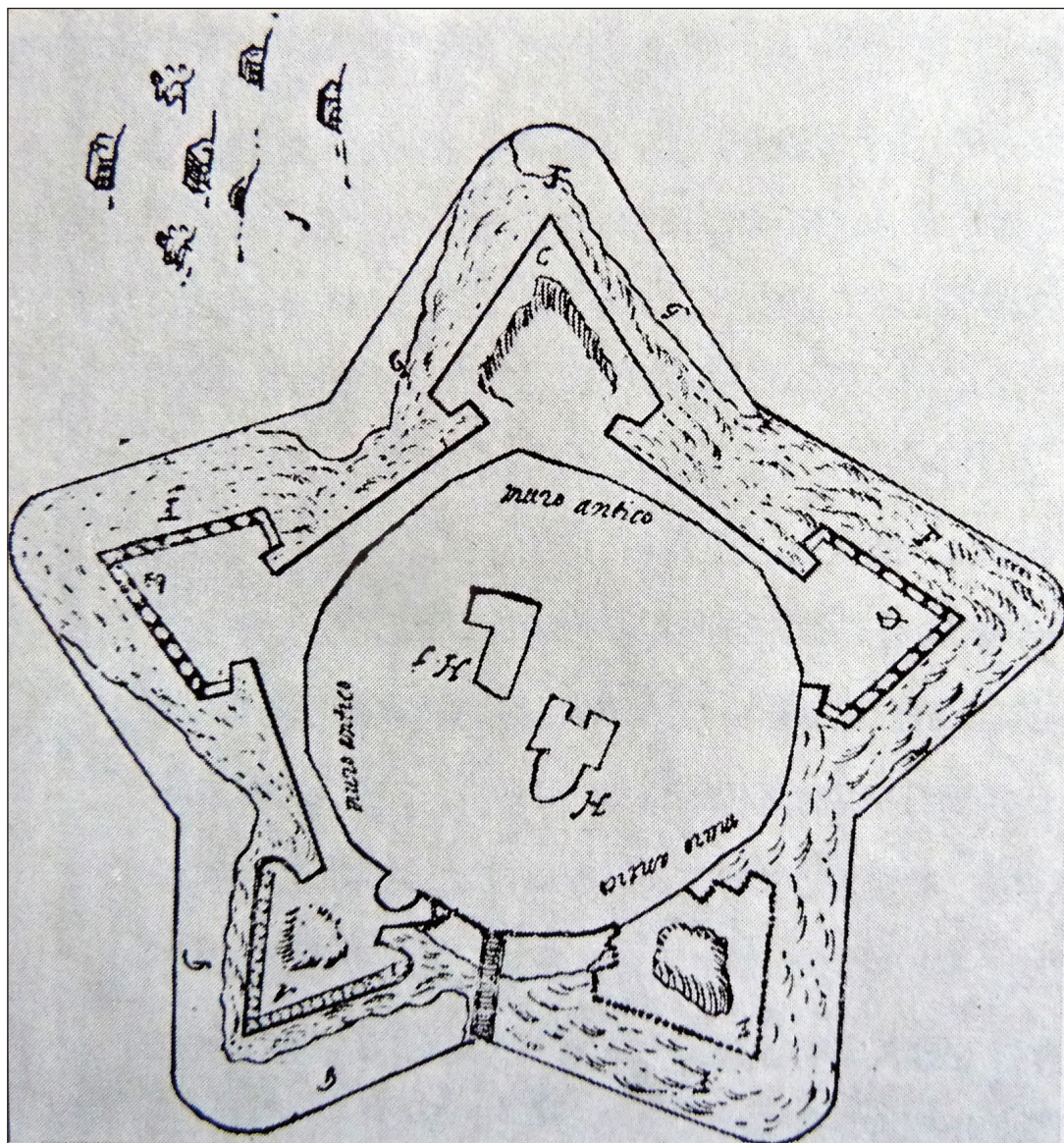


Fig. 9 – Lo schizzo della fortezza di Giovan Marco Isolani, 1598 (da Balogh, 1972)

l'alto, lo sguardo del cartografo si spinge idealmente fino ai rilievi di Satu Mare, indicato in carta come *Sakmar*. Tutti i particolari della città sono resi con grande precisione, non solo nell'area urbana, ma anche nel paesaggio circostante, ma occorre ricordare che tra la realizzazione dello schizzo dal vero e della stampa sono intercorsi due decenni, cosa che può aver comportato la perdita di qualche dettaglio.

La protagonista è la fortezza, con la cinta muraria medioevale e l'antico ingresso a sud, la cattedrale gotica con le due torri e la statua equestre di re Ladislao. I bastioni hanno mura in laterizi, tranne quello

a sud ovest, realizzato in palizzata lignea, mentre tutti hanno riempimenti in terra; inoltre appare chiaramente che una parte della cortina muraria della fortezza, a sud e a nord del bastione in legno e terra, è ancora costituita da un muro appartenente ad una più antica fase costruttiva, con merlature e torri. Gli Hoefnagel ci danno una rappresentazione molto precisa sia del fossato, che appare non interamente scavato e quindi solo parzialmente occupato dall'acqua, che del ponte per l'accesso alla fortezza, in legno come tutti quelli che sono raffigurati.

Gli Hoefnagel hanno anche cercato di rendere graficamente il diverso livello tra la fortezza, più elevata, ed il quartiere ad est, indicato in legenda come *Suburbium Venetum*, oggi Velența.

L'idrografia riveste un ruolo molto importante nell'impostazione grafica della tavola, che è divisa in settori dal Crișul Repede a nord (indicato con l'antico nome ungherese di *Sereskeres*), dal Peța a sud e da un corso d'acqua minore che li unisce. Il loro ruolo in questa immagine è un significativo riflesso del ruolo che la ricchezza di acque ha da sempre avuto nella vita sociale ed economica della città, infatti in quel periodo, come nei secoli successivi, Oradea contava numerosi mulini ed opifici (vedi *supra*) che sfruttavano l'energia idraulica e che potevano funzionare anche nella stagione invernale grazie alle acque termali calde del fiume Peța; due di questi mulini compaiono in alto a sinistra, tra il *Sereskeres* e un'isola al centro del suo corso, mentre sembrano siano assenti opere di difesa dalle piene dei fiumi.

La città non ha una cinta muraria difensiva vera e propria: un solo lato è protetto da una cortina in laterizi con torri quadrangolari e terrapieno interno, lungo il corso d'acqua a ovest, che si raccorda a nord e a sud con una semplice palizzata. L'impressione complessiva è quella di un insediamento non accentrato, formato da diversi nuclei in comunicazione tra di loro e con la grande fortezza.

Anche la rete stradale è rappresentata con particolare attenzione. Una strada che proviene da nord, forse dalla città di *Sakmar*, entra nella città attraverso un ponte in legno e una porta che richiama un arco trionfale, evidente eco dell'architettura rinascimentale italiana, e prosegue verso sud, passando per una porta ed un ponte identici ai precedenti: questa strada esiste tuttora, ed è una delle più importanti arterie che attraversano la città.

Perpendicolare a questa, nella veduta di Hoefnagel possiamo osservare un altro asse stradale, che esce dalla fortezza, prosegue verso ovest in linea retta attraversando un ampio spiazzo al centro dell'immagine e percorre i sobborghi, dopo aver superato le mura e il ponte in legno. L'area libera da edifici al centro dell'immagine è rimasta tale fino ad oggi, ospitando il mercato cittadino nei secoli successivi, fino a diventare una piazza all'inizio del XX secolo, attualmente corrispondente al parco pubblico di Piața I Decembrie.

Gli edifici cittadini appaiono ordinatamente allineati lungo le strade, con orti retrostanti, mentre le case contadine sono raffigurate con intelaiature in legno e tetti in paglia, circondate dai campi. Emerge chiaramente anche l'intenzione di rappresentare l'uso del suolo nelle zone extraurbane, dove possiamo notare terreni coltivati, alcuni dei quali recintati, vigneti sui pendii e boschi nelle aree più marginali.

7. La cronaca dell'assedio del 1598

La precisa rappresentazione geografica e geomorfologica dei rapporti tra la fortezza, la città ed il paesaggio circostante data dagli Hoefnagel trova piena conferma nella *Relazione dell'assedio del Castello di Varadino in Ungheria, scritto da un luogotenente generale d'artiglieria che intervenne allo stesso assedio* (Balogh, 1982, vol. II, pp. 103 e segg.), che descrive dettagliatamente la fortezza di Oradea durante l'assedio che si concluderà con la sconfitta dei Turchi, nell'autunno del 1598.

Del documento si riportano i passi più significativi: (...) *la prima parte di Varadino che si troui è il Castello, che fu fabricato circa l'anno mille ottanta da Vladislao il santo Rè de' Vngheria, per occasione della Chiesa, che u' è dentro la quale per commandamento della Vergine, che gl'apparve, mentre che*

andaua a caccia lungo il detto fiume, egli fabricò in honor di quella, per quei tempi molto magnificamente. Il castello ha doi muri antichi ma debolissimi, et di forma quasi circolare senza torri ò fianco di sorte alcuna. (...) Questo castello è la più antica parte di Varadino, dopo la edificazione del quale hauendolo il Re eretto in vescouato, et dotato di amplissime entrate, si cominciò correndoui di ogni parte gli Huomini ad habitar la Città; ma per occasione delle guerre, (...) cominciò a fortificar detto Castello, et fece il Baloardo accanto al Palazzo episcopale, che ancora si chiama dagl'Ungheri Kyralfia Bastia, cioè baloardo del figliuol del Re. (...) seguìtò detta fortificazione et fece altri doi baloardi, cioè quello, che si dimanda Chiunca, che uol dir imperfetto per non esser finito, et l'altra Aragnas, cioè dorato per una grande arma messa d'oro di Casa Battoli c'ha nella punta. Essendo poi stato detto Re di Polonia Stefano, si mise à uoler finir questa fortezza, et ridurla à maggior perfectione, accomodando li baloardi sin hora fatti da uomini, che lauorauano al modo antico, perciò chiamò Francesco Baldigar, Ingegnero Italiano, che ha lauorato quasi in tutte le Piazze di questi paesi, huomo per quanto si uede dalli opere assai intelligente. Costui seguendo la forma pentagonale irregolare già data alla Piazza, fece un baloardo molto grande, chiamato il Venetiano, per guardar verso una Piazza della città chiamata Venezia, il qual non è finito di terrapienare, cominciò ancora ad ccomodar gli orecchioni et i fianchi de gl'altri tre baloardi fatti; ma quest'opera non fu finita di sorte che questa piazza hà come si vede cinque baloardi, delli quali quattro, et tre cortine, sono fatte con alquanto di raggione, ma il quinto è di legno et terra, fabricato da un muratore senza giudicio alcuno (...), il resto delle faccie è di palizzata doppia, et fra mezo riempito di terreno.

(...) Questo è quanto mi souiene necessario di dire intorno alla fortezza, al mezo giorno della quale, fia il sodetto fiume Cheres, et un'altro chiamato Pezen che uiene da bagni uicini, è posto la città chiamata Varad grande assai et molto ben fabricata. la fronte di questa arriua dall'vno et l'altro fiume et e serrata di mura et palizzata. han due Porte, ma ambi i lati che uengono distesi sopra i fiumi non hanno muro, ne difesa alcuna, e i fiumi si guazzano per tutto. Dall' una et l'altra parte della detta Città di Varad di qua dal Cheres è una grande habitatione di case che si dimanda Olasi, ouero Italia, et di la del Pezen ve n'è un'altra più grande, che si dimanda Vorpercht oue è il parco di fiere, ambe due le quali habitationi se bene hanno diuerso nome, sono parti della Città di Varadino aperte anch'esse, et senza riparo alcuno, tal che computato ogni casa insieme hanno l'aspetto d'una grandissima città, di fuori della quale uerso leuante et mezo giorno sono campagne aperte se non quanto in alcune parti uengono impedita da boschi et da paludi.

(...) In questa maniera hauendo l'inimico nel modo c'ho detto ostinatamente combattuto 35 giorni continui questo Castello et essendo l'assedio dal primo comparir dei Tartari, durato in tutto 50 giorni, noi per singolar gratia d'Iddio, et con quasi nuouo esempio ne siamo stati liberati, senza hauer mai, non che riauuto soccorso, ma ne anche un minimo auiso, in tanto spatio di tempo da i nostri, per il gran patimento de soldati, non solo di cose da uiuere et specialmente di uino, ma ancora d'alloggiamento, perche nella fortezza ui sono pochi edificy coperti, et se ancora ui fossero stati non se ne potemmo seruare, perche essendo in tanto poco numero et attaccati, in tre luoghi era partita la gente in tre parti et ogni terza parte a'pene era bastare per guarda ordinaria, et continuoua d'un baloardo; tal che ogn'uno alloggiuaua sotto le gole di quelli, et nelle strade, lungo i terrapieni nel fango sino a ginocchi, et sotto tende di tela; non potendo noi hora solo come gl'altri assediati godere in quella piouosa et humida staggione il coperto delle case, ma erano in assai peggior conditione di quelli che stauano alla Campagna, hauet la carestia ancora d'un puoco di terreno asciutto, et netto da metterui le tende.

Questo documento è di estremo interesse, perché ci offre una precisa e dettagliata descrizione della fortezza e della città tra settembre e novembre 1598, nello stesso periodo in cui Joris Hoefnagel realizzò il disegno preparatorio poi utilizzato dal figlio Jacob per la tavola del *Civitates orbis terrarum*, sopra descritta.

Anche l'anonimo Luogotenente descrive il castello come dotato di una doppia cinta di mura, antiche ma debolissime, di forma quasi circolare, senza torri o contrafforti di nessun tipo, anche se, verso la città e vicino alla porta, c'è l'inizio di un altro recinto di mura più forte, con una porta robusta a destra della quale c'è un grande torrione poligonale.

Sono ricordate con ammirazione anche le quattro statue trecentesche in bronzo dorato che si trovavano nella corte interna, tre re d'Ungheria e re Ladislao a cavallo, sopra una grande base di marmo. L'Autore fa risalire a Stefano *Vaivoda* di Transilvania l'inizio delle nuove fortificazioni, con la costruzione del bastione *Kyralfia* (oggi *Crăişorul*). Al suo immediato successore Stefano Battori attribuisce invece la costruzione del bastione *Chiunca* (oggi *Ciunt*), del bastione *Aragnas* (oggi *Aurit*) e infine, con l'intervento dell'architetto italiano Francesco Baldigara, del grande bastione *Veneziano* (oggi *Roşu*), così chiamato perché si affacciava sul quartiere che ancora oggi porta il nome di *Velenţa*.

Ma il nostro esperto uomo d'arme sofferma la propria attenzione soprattutto sugli aspetti più critici del sistema difensivo della fortezza, primo fra tutti il quinto baluardo, malamente costruito in legno e terra da persone incompetenti, che ha come pareti esterne due palizzate parallele distanti fra loro circa 3,8 m e riempite di terra, con un rinforzo esterno alla base largo circa 1,6 m sostenuto da pali infissi nel fossato; si tratta del bastione che sarebbe stato ricostruito nel 1618, prendendo il nome di *Bethlen*, e che anche nella tavola degli *Hoefnagel* (vedi *supra*) è rappresentato con precisione, con le pareti esterne in legno e rami intrecciati.

Anche le mura ai lati di questo baluardo destano le sue preoccupazioni, essendo parti delle mura antiche, ormai debolissime e quasi fradice, così come il fossato, che ci viene descritto in pessime condizioni sia attorno ai tre baluardi *Veneziano*, *Aragnas* e *Chiunca*, che sotto le mura tra questi, dove non è stato scavato del tutto, invece attorno al baluardo di legno ed al *Kyralfia* il fossato è completamente scavato, largo oltre 47 m e molto profondo.

L'Autore descrive sinteticamente ma in modo molto efficace anche quello che, all'epoca, era il centro della città di Oradea, che egli chiama *Varad* o *Varadino*, molto grande e ben costruito, situato tra il fiume *Cheres* (*Crişul Repede*) ed il fiume *Pezen* (*Petşa*), chiuso da un muro e da una palizzata nella quale si aprivano due porte, esattamente come appare nella tavola degli *Hoefnagel*. Nella descrizione della città sono citati anche il quartiere di *Olasî* (oggi *Olosig*), oltre il corso del *Cheres*, e *Vorpercht*, più grande del precedente, situato al di là del *Pezen*, nel quale si tenevano le fiere.

L'acuto spirito di osservazione del luogotenente italiano coglie anche importanti caratteristiche geografiche e urbanistiche più generali, che riguardano anche il rapporto tra la città ed il territorio circostante. Ci ricorda, infatti, che il fiume *Pezen* proviene da bagni termali vicini alla città, tuttora molto noti e frequentati, sia a scopo curativo che turistico, nelle località di *Băile Felix* e di *Băile I Mai*, e inoltre sottolinea che l'insieme della fortezza e degli insediamenti circostanti, nonostante questi portino nomi diversi e siano aperti e senza ripari, ha l'aspetto di una grandissima città, circondata da aperte campagne e, in misura minore, da boschi e paludi.

8. Il disegno della fortezza di Varadino di Giovan Marco Isolani

La circostanza dell'assedio turco del 1598 e le potenzialità difensive della fortezza di Oradea erano comprensibilmente al centro di molti interessi europei, se anche l'architetto bolognese Giovan Marco Isolani, (vedi *supra*) ci ha lasciato uno schizzo della fortezza accompagnato da una legenda concisa ma molto significativa, che può essere confrontata con le opere contemporanee degli *Hoefnagel* e dell'anonimo Luogotenente, e che si riporta integralmente: *LA FORTEZZA DI VARADINO. A. Baloardo che ha il parapetto in pietra et è la più parte voto. B. Baloardo che ha il parapetto di pietra con le troniere et non è voto, né del tutto pieno. C. Baloardo che ha le faccia longhissime et è del tutto voto, et la camicia*

solo terrapieno. D. Baloardo che ha il parapetto di pietra con le troniere dentro. E. Baloardo di palizzata quasi tutto voto et senza parapetto. F. Parte del fosso che ha acqua. G. Parte del fosso che non ha acqua. H. Chiesa. H I. Palazzo, nella cui piazza sono 4 statua di bronzo in piede et una a cavallo di Matthia Corvino Re d'Ungheria. I. Gl'alberi et le case sono appresso al fosso a questo termine d'intorno. Quasi tutte le cortine sono senza terrapieno o ne han poco. La fortezza è quasi tutta circondata dalla terra. (Kovács & oca, 1973, pag. 25)

In particolare possiamo notare che anche l'Isolani sottolinea che il bastione a sud ovest è in palizzata, all'interno non è rinforzato da terrapieno, e che il fossato è scavato solo in parte, tranne che attorno ai due bastioni a sud e a sud ovest, che oggi portano rispettivamente i nomi di Crăişorul e Bethelen, confermando appieno la descrizione dell'anonimo Luogotenente.

Conclusioni

L'imponente fortezza rinascimentale di Oradea sembra essere l'unica testimonianza del passato della città, apparentemente cancellato da pesanti interventi urbanistici del Novecento.

Grazie alla metodologia interdisciplinare adottata nella presente ricerca le autrici hanno ricostruito caratteristiche e motivazioni dell'evoluzione del paesaggio urbano e del rapporto tra città e fortezza. Lo studio, mai affrontato prima nell'area in esame, è stato condotto sulla base dell'analisi e del confronto di numerosi documenti cartografici cinque-seicenteschi e cronache coeve in gran parte inediti, di evidenze archeologiche e geomorfologiche, di immagini aeree e satellitari e di testimonianze orali.

Dalla ricerca, è emerso che l'elemento qualificante e vincolante del paesaggio urbano di Oradea è stata - e in parte è tutt'ora - la presenza di numerosi corsi d'acqua, che dapprima hanno condizionato la scelta del luogo nel quale edificare la fortezza, e successivamente hanno orientato l'evoluzione urbanistica nel suo complesso, con un insediamento non accentrato, costituito da diversi nuclei comunicanti tra loro; inoltre la possibilità di utilizzare i fiumi per il trasporto delle merci e per azionare mulini ed opifici ha direttamente influenzato lo sviluppo socio-economico della città.

Lo studio così condotto, che presenta numerosi spunti per ulteriori approfondimenti, potrà essere un importante strumento di conoscenza per i futuri interventi sul paesaggio urbano di Oradea, non solo per la valorizzazione turistica e per la formazione-informazione dei cittadini, ma anche per la pianificazione territoriale.

Ringraziamenti

Le autrici ringraziano quanti hanno contribuito a rendere possibile la stesura del presente articolo, mettendo a disposizione materiali cartografici e documentari altrimenti impossibili da reperire: prof. Aurel Chiriac, dott. Florina Ciure e dott. Doru Marta (Muzeul Țării Crișurilor, Oradea), dott. Dumitru Sim (Primăria Oradea, Birou Turism, Cultură și Regenerare Urbana), Direcția Județeană Bihor a Arhivelor Naționale di Oradea.

Bibliografia

- AA. VV., (2005-2006) *Anuarul HEREDIBUS*, nr. I-II, Oradea,
- BALDESCU I., (2008) *Joris e Jacob Hoefnagel, artisti e viaggiatori: territorio e vedute di città in "Civitates Orbis Terrarum, Liber Sextus" (Köln 1617-1618)*, in "Studia Patzinaka", 6, pp. 7-35
- BALOGH J. (1971), *Influssi veneziani nell'arte della Transilvania*, in *Studi di storia dell'arte in onore di Antonio Morassi*, Ed. Alfieri, Venezia.

- BALOGH J. (1982), *Varadinum Varad Vara*, in "Muveszettorteneti fuzetek – Cahier d'histoire de l'art" 13/1-2, Akademi Kiado, Budapest, (due voll.).
- BELEA M. (2002), *Raport asupra naturii unor pietre de construcție din zidurile cetății Oradea. Unele considerații cu privire la locurile de origine*, in Rusu A. A. (a cura di), *Cetatea Oradea. Monografie arheologica*, vol. I, Ed. Muzeul Țării Crișurilor, Oradea.
- BORCEA G. (a cura di) (1995), *Istoria orasului Oradea*, Oradea.
- CIURE F. (2007), *Interferenze culturali veneto-transilvane nel cinque-seicento*, in "Crisia" XXXVII, 2007, pp. 141-158, Ed. Muzeul Țării Crișurilor, Oradea.
- EMŐDI I. (1999), *Contribuții la cunoașterea istoriei construcției cetății enascentiste din Oradea*, in "Crisia", XXIX, Ed. Muzeul Țării Crișurilor, Oradea.
- EMŐDI I. (luglio 2006), *Sistemul de alimentare cu apă a șanțului Cetății medievale din Oradea*, in "Cetatea Oradea".
- GROZA O. M. & PRADA M. (2005-2006), *Încercări de reabilitare a Cetății Oradea*, in "Anuarul HEREDIBUS", NR. I-II, pp. 122-131.
- HOGENBERG F. & BRAUN G. (2008), *Städte der Welt: 363 Kupferstiche revolutionieren das Weltbild. Gesamtausgabe der Kolorierten Tafeln 1572-1617*, Taschen Deutschland.
- KOVÁCS A. & ȚOCA M. (1973), *Arhitecți Italiani in Transilvania in cursul secolelor al XVI-lea și al XVII-lea*, in "Studia Universitatis Babeș Bolyai, Series Historia", Fasciculus 2, XVIII, pp. 19-35.
- MAGGIOROTTI L. A. (1936), *L'opera del genio italiano all'estero, Gli architetti militari*, vol. II, Roma.
- MAROSI E. (1975), *Partecipazione di architetti militari veneziani alla costruzione del sistema delle fortezze di confine in Ungheria tra il 1541 e il 1593*, in *Rapporti veneto-ungheresi all'epoca del Rinascimento*, Budapest, (pp. 195-215).
- MARTA D. (2008), *Un cimitir medieval din cetatea Oradea*, in "Crisia", XXXVIII, Ed. Muzeul Țării Crișurilor, Oradea.
- NEMETH PAPO GIZELLA, PAPO ADRIANO (2006), *Pippo Spano. Un eroe antiturco antesignano del Rinascimento*, Ed. della Laguna.
- ROGERIUS, *Carmen miserabile (Cântecul de jale)*, (edizione anastatica) a cura di POPA-LISSEANU G., MARTA D., ENGEL E., Oradea, Muzeul Țării Crișurilor, Ed. Arca, 2006
- RUȘU A. A. (1996), *Bibliografia fortificațiilor medievale și premoderne din Transilvania și Banat*, Ed. Muzeul Județean de Istorie, Editura Banatica, Reșnița.
- ZOLTAN P. I. (2003), *3 secole de Arhitectura Oradeana*, Ed. Muzeul Țării Crișurilor, Oradea.

LA RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO DEL DUCATO
DI MODENA DOPO LA RESTAURAZIONE:
UNA SINTESI DELLA CARTOGRAFIA PRODOTTA
DAL GENIO TOPOGRAFICO ESTENSE

*THE RAPRESENTATION OF THE TERRITORY OF THE DUCHY
OF MODENA AFTER THE RESTORATION:
A SYNTHESIS OF THE CARTOGRAPHY PRODUCED
BY THE GENIO TOPOGRAFICO ESTENSE*

Piercarlo Cintori*

Riassunto

Nella storia della cartografia del Ducato di Modena tre sono le opere fondamentali che hanno apportato significative variazioni tecniche e di rappresentazione del territorio: quella del matematico ed astronomo Giovanni Antonio Magini all'inizio del 1600, quella dell'abate Domenico Vandelli intorno alla metà del 1700 ed infine quelle del Maggiore del Genio Austro-Estense Giuseppe Carandini nella prima metà dell'800. Sull'opera di quest'ultimo si incentra la presente relazione prendendo in esame sia la produzione cartografica "ufficiale" dell' Ufficio Topografico Estense dal Carandini diretto (che dal 1815 alla metà del secolo produsse un lavoro di rilievo e di elaborazione cartografica del territorio estense di altissimo livello), sia le mappe "derivate" più o meno palesemente da queste. All'inizio della scaletta espositiva viene presentata, come novità assoluta, la prima carta prodotta dall' Ufficio Topografico: la mappa degli Estensi Dominii, accuratissimo rilievo dell'intero Ducato basantesi sul sistema geodetico francese, a scala 1:100.000 che, data per dispersa durante i moti risorgimentali, è stata recentemente (e fortunosamente) ritrovata. La mappa, divisa in quattro spezzoni ed incollata su tela, presenta un solo foglio stampato (dove per altro è presente il frontespizio) mentre gli altri sono manoscritti e testimonia la grande competenza tecnica raggiunta in pochi anni dai militari Estensi. Le capacità operative dimostrate suscitarono il plauso degli Austriaci al punto da invitare gli ufficiali del Genio modenese alla realizzazione della grande carta in scala 1:28.800 dei possedimenti Imperiali in Italia e degli Stati satelliti (Parma, Modena e Toscana). Da questo ponderoso lavoro derivò anche la Carta militare del Ducato di Modena, meglio conosciuta come "carta Carandini" (presente in un unico esemplare presso l'archivio storico dell'IGM a Firenze), nonché una sua riduzione "commerciale", la Carta topografica del Ducato di Modena in scala 1:86.400 edita a Vienna nel 1842 ed ag-

* ESS, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

giornata nel 1849, anch'essa oggetto di presentazione di questo lavoro. Frattanto i moti risorgimentali del 1848 permisero ai Piemontesi di venire in possesso dei rilievi Estensi mettendoli in grado di produrre una mappa, a fini essenzialmente militari, dove era presente anche il territorio del Ducato di Modena: la **Carta topografica della Lombardia e dei Ducati di Parma e Modena**, in scala sempre 1:86.400. Le altre opere derivate dalla "carta del Carandini", oggetto del presente lavoro, sono la **Carta degli Stati Estensi**, datata 1847, inserita nella *Statistica degli Stati Estensi* di C. Roncaglia, ed una meravigliosa carta manoscritta del Ducato al suo tramonto in scala 1:115.200, la **Carta Topografica dimostrante i territori dello Stato di Modena**, sconosciuta alle bibliografie, opera di un incisore operante a Modena intorno al 1850, Gaetano Raffo.

Abstract

*In the history of the cartography of Duchy of Modena the fundamental works having introduced meaningful technical variations in the representation of the territory are just three: the first one is by the mathematician and astronomer Giovanni Magini in the beginning of 1600, the second one is by Domenico Vandelli around in the middle of 18 century and finally the works of the Genio Austro-Estense Corp by Major Giuseppe Carandini in the first middle of 1800. On the work of this last one is focused the present relationship which is taking on examination both the "official" cartographic production of the Topographical Office of Estense Army (which from 1815 to the middle of century produced an high-level work of relief and cartographic elaboration of the territory), as the "derived" maps from these works. In the beginning of this report, as absolute novelty, I'm glad to introduce the first produced map by Estense Topographical Office: the map of the **Estensi Domini in Italia**, an accurate scale 1:100.000 relief of the whole Duchy of Modena based on the French geodetic system. This work, lost during the fights of Italian Risorgimento, has recently been found again. The map is divided into four massive dissected linen-backed sections and is printed just only in the first part (where the frontispiece is in), while the other ones are manuscripts. This chart testify the great technical competence reached in few years by Estense Topographical Office. These operational abilities aroused the applause of the Austrians till to persuade to invite the officers of the Estense Genio Corp in the team which was working to the realization of the great map (scale 1:28.800) of the Imperial possessions in Italy and of the satellites States (Parma, Modena and Tuscany). From this ponderous work derived also the military **Mappa del Ducato di Modena** (Map of the Duchy of Modena), better known as "Carta Carandini" (just kept in an only copy in IGM in Florence), as well as a reduction of it printed in Vienna in 1842 and adjourned in 1849 as a "commercial" copy: the **Topographical Map of the Duchy of Modena** (scale 1:86.400). In the meantime the 1848 Italian fights allowed the Sabaudian Army to get hold of the reliefs of Estense Topographical Office, allowing them in order to produce a military map showing the territory of the Duchy of Modena too: the **Carta Topografica della Lombardia e dei Ducati di Parma e Modena** (Topographical map of the Lombardy and of the Duchies of Parma and Modena, (always scale 1:86.400). The other works derived by "Carta Carandini", and shown in this work, are: the **Carta degli Stati Estensi**, (Map of the Estenses states) dated 1847, inserted in *Statistica degli Stati Estensi* by C. Roncaglia and a marvelous manuscript map of the Duchy in its sunset (scale 1:115.200): the **Carta Topografica dimostrante i territori dello Stato di Modena**, (Topographic map showing the Modena state territories) unknown to the bibliographies, engraved by Gaetano Raffo, an engraver who worked in Modena around 1850.*

Introduzione

Con questo intervento si intende evidenziare il notevole livello tecnico e professionale della produzione cartografica elaborata dal Genio Topografico Estense che, tra i primi in Italia, effettuò un rilievo geodetico a grande scala basandosi su moderni sistemi di triangolazione. L'opera di questo piccolo, misconosciuto, gruppo di ufficiali del Genio Estense risultò, in effetti, un'avanguardia di quella riforma della topografia che, basando il rilievo del territorio su basi geodetiche-matematiche, proiettava la rappresentazione cartografica nell'epoca moderna. In un periodo ricco di fermenti scientifici, culturali e politici per il piccolo Stato Modenese, diversi avvenimenti storici legati ai moti risorgimentali coinvolsero anche la produzione cartografica con intriganti vicende di spionaggio e plagi che meriterebbero di essere meglio approfonditi e dei quali darò cenno in questo lavoro.

Nella storia della cartografia del Ducato di Modena¹ tre sono le opere fondamentali che hanno apportato significative variazioni tecniche e di rappresentazione del territorio: quella del matematico ed astronomo **Giovanni Antonio Magini** all'inizio del 1600, quella dell'abate **Domenico Vandelli** intorno alla metà del 1700 ed infine quelle del Maggiore del Genio Austro-Estense **Giuseppe Carandini** (1778-1855), figura emblematica sulla quale si impernia tutto il quadro cartografico modenese della Restaurazione. Sull'opera di quest'ultimo si incentra la presente relazione che prende in esame sia la produzione cartografica "ufficiale" dell' **Ufficio Topografico Estense**, dal Carandini diretto, sia le mappe "derivate" più o meno palesemente da queste.

Giuseppe Carandini², originario di Scandiano³, frequentò da giovane la Scuola Militare di Parigi e la Scuola del Genio di Modena (allora Rep. Cisalpina) entrando poi a far parte del Genio dell'Armata d'Italia. Dotato di un ingegno versatile ed enciclopedico si specializzò in topografia e fortificazioni militari e fu incaricato ben presto del comando della piazzaforte di Capodistria e dell'ammodernamento delle fortificazioni di Mantova e, alla caduta di Napoleone, gli fu offerto di passare al servizio del Duca Francesco IV d'Austria-Este che, nel 1815, lo mise a capo dell'Ufficio Topografico con il grado di Maggiore con il compito di "... *raccogliere, acquistare, copiare, ridurre o levar mappe di paesi e parti dello Stato per formare una topografia di esso unendola con rete trigonometrica e con altre operazioni geodetiche*"⁴. Il giovane ufficiale prese ben a cuore l'incarico e mise a buon frutto il suo bagaglio di competenze già dall'estate del 1816⁵ quando sono documentate le prime spese sostenute per la mappatura del territorio⁶. Achille Lodovisi penso riesca a centrare, con poche parole, la particolare condizione del momento "... *l'opera del Carandini si sviluppò a tutto campo, andando oltre i limiti della missione principale dell'Ufficio Topografico, per dar corpo ad una sorta di fervore cartografico che contraddistinse l'attività degli organi tecnico-militari e di alcune istituzioni e personaggi dell'ambiente modenese nei primi tre decenni dell'Ottocento.*" In effetti, in modo incredibilmente pragmatico, il Maggiore Estense, avvalendosi

¹ Federzoni L., 2001, *Gli Stati di casa d'Este nella cartografia*, in Lo Stato di Modena. Una capitale, una dinastia, Roma, pp. 451-480.

² Lodovisi A., 2007, *Giuseppe Carandini*, "Charta Geografica", p. 18.

³ Barbieri A., 1973, *Modenesi da ricordare, Politici, Diplomatici, Militari* vol. II S.T.E.M. Modena, p. 60.

⁴ Carandini G., 1859, *Il Real Corpo Militare del Genio*, Modena, p. 4.

⁵ Lodovisi A., 2004, *Progetti e realizzazioni cartografiche in Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara dopo la Restaurazione*, Aedes Muratoriana, Modena, p. 462.

⁶ Baricchi W., 1999, *La carta militare del Ducato di Modena: lettura del documento* in Topografia degli Stati Estensi, 1821-1828, Territori di Modena, Reggio, Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara, Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna, Editrice Compositori, Bologna, p. 11.

del prezioso contributo di altri ex ufficiali napoleonici⁷ e di tecnici altamente qualificati, anche non militari come C. Mirandoli⁸, organizzò uno Studio Tecnico in grado di produrre in breve tempo una considerevole quantità di carte topografiche⁹, tra cui il rilevamento di tutto lo Stato Estense in scala 1:100.000 (che sembra fosse stato portato a termine in appena 4 anni e di cui presto si persero, purtroppo, le tracce)¹⁰ suscitando anche il plauso degli Austriaci, notoriamente molto parchi nel riconoscere meriti e competenze.

1. Repertorio “Carte Carandini”

1.1 1815-1819 scala 1:100.000

Mappa degli Estensi Dominii in Italia cioè Ducati di Modena di Reggio della Mirandola di Massa e Carrara Provincia della Garfagnana Feudi della Lunigiana con parte degli Stati limitrofi.

Mappa compilata da diverse altre parziali ridotte alla scala di uno a 100000, e assieme connesse, situati essendo i punti principali con opportune triangolazioni.

Per ordine Sovrano eseguita nell'Ufficio Topografico Reale in Modena

All'inizio di questa scaletta espositiva viene presa in esame la prima carta prodotta dal Genio Militare nei primi anni della Restaurazione: la **Mappa degli Estensi Dominii in Italia**, accuratissimo rilievo dell'intero Ducato basantesi sul sistema geodetico di Cassini de Thury, in scala 1:100.000 che, data per dispersa durante i moti risorgimentali, è stata recentemente (e fortunatamente) recuperata. Le notizie storiche sono concordi nell'affermare che l'attività dell'Ufficio Topografico del Genio Estense avesse interamente prodotto un rilievo completo e moderno del territorio, in scala metrica secondo le metodologie introdotte dai cartografi napoleonici, già nei primi anni di attività¹¹⁻¹²⁻¹³⁻¹⁴ ma per svariati motivi questo lavoro rimase poco divulgato e se ne perse traccia anche se le operazioni topografiche effettuate saranno preziose per il successivo, ponderoso lavoro di mappatura in scala 1:28.800 effettuato con le modalità dettate dall'Imperial Regio Istituto Austriaco. Alcune fonti bibliografiche affermano che di questa **Mappa degli Estensi Dominii** furono stampate pochissime copie a causa della rottura delle lastre¹⁵ e che ai cospiratori che nel 1831, durante i moti che interessarono il Ducato, si presentarono al Carandini per avere una carta del territorio (ovviamente la più recente ed aggiornata che come vedremo era appena stata approntata in scala 1:28.800), il Maggiore Estense consegnasse una copia “superstite” di quella in scala 1:100.000, dallo stesso sicuramente considerata sorpassata e meno “sensibile” militarmente e che

⁷ Tra gli ex ufficiali napoleonici che formarono il Corpo dell'Ufficio Topografico Estense possiamo menzionare A. Araldi, G.L. Campilanzi, G. Camuri, che divennero alti ufficiali Austro-Estensi o Sabaudi.

⁸ Il mirandolese Celeste Mirandoli, impiegato civile dell'Ufficio Topografico modenese entrò nei ranghi dell'esercito Estense nel 1823 e dal 1849 diresse l'Ufficio Topografico Militare del Granducato di Toscana.

⁹ Vaccari R., 1999, *La carta militare del Ducato di Modena: note di archivio* in Topografia degli Stati Estensi, 1821-1828. Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna, Editrice Compositori, Bologna, p. 15.

¹⁰ Lodovisi A., 2004, *op.cit.*, pp.462-463

¹¹ Carandini G., 1859, *op.cit.*, pp. 9, 10, 21;

¹² Riccardi P., 1877, *Carte e Memorie geografiche e topografiche del Modenese*, Atti e memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena, p. 10;

¹³ Vaccari R., 1999, *op. cit.*, p. 15;

¹⁴ Davoli Z., Sanfelici R., 2005 *op. cit.*, scheda 101, p. 204

¹⁵ Davoli Z., Sanfelici R., 2005 *op. cit.*, scheda 101, p. 204



Fig. 1 – Particolare 1 foglio sx, titolo e stemma Francesco IV. Coll. privata

per questa operazione di “depistaggio” al Carandini fosse stata conferita una medaglia di encomio dal Duca Francesco IV una volta ripreso il totale controllo della situazione¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹. Comunque delle poche tirature della Mappa degli **Estensi Dominii**, stampata nella litografia Gaddi di Modena²⁰, fino ad oggi, come detto, non risultava esservi traccia. Fino ad oggi per il fatto che di questa importante lavoro sono riuscito ad entrare in possesso di una presumibile copia²¹. La mappa recuperata e qui presentata in anteprima, è divisa in quattro spezzoni ed incollata su tela, (le “mappe da sella” comuni all'epoca). Solo il primo foglio è stampato (dove per altro è presente il frontespizio e lo stemma personale di Francesco IV), mentre gli altri tre fogli componenti il rilievo cartografico sono manoscritti ed incollati su tela coeva del primo foglio. La cosa è sicuramente inusuale, suscitando così diversi intriganti interrogativi: si tratta dell'originale manoscritto dalla quale si è ottenuta la stampa finale? È una copia posteriore effettuata dai militari del Genio Estense per sopperire alle lastre distrutte? È l'opera di qualche cadetto simpatizzante per gli insorti che l'aveva copiata furtivamente? È la mappa consegnata dal Carandini al cospiratore Biagio Nardi nel 1831? Sicuramente l'accuratezza dei dettagli della rete topografica e la precisione del rilievo della idrografia e dei centri abitati denotano la mano di personale addetto e competente; indulgendo anche un po' alla fantasia possiamo avanzare le più accattivanti ipotesi! Sta di fatto che il primo foglio sinistro, dove sono

¹⁶ Carandini G., *op.cit.*, pp 9, 10, 21;

¹⁷ Riccardi P., *op.cit.*, p. 10;

¹⁸ Lodovisi, *op.cit.*, p. 463;

¹⁹ Vaccari R., *op. cit.*, p. 16.

²⁰ Davoli, Sanfelici R., *op. cit.*, scheda 101 p. 204

²¹ Cintori P., 2010, Tesina “*La rappresentazione del territorio Estense nell'opera cartografica di Magini, Vandelli e Carandini: esempi di plagie e truffe storiche*”, Corso dottorato ESS, Università di Modena e Reggio E., dispensa prodotta in proprio.



Fig. 2 – I foglio sx a stampa. Coll. privata



Fig. 3 – Foglio manoscritto presumibilmente da Carta Carandini. Coll. privata

inseriti il titolo e la scala, è a stampa, testimonianza inconfutabile che l'opera considerata perduta era giunta totalmente a compimento, elaborata ed infine stampata, anche se non si sa in quanti esemplari. Interessante rilevare il fatto che il Ducato di Massa e Carrara, all'epoca giuridicamente appartenente alla madre del Duca Francesco IV, Maria Beatrice, nel titolo fosse già considerato parte integrante del Dominio Estense, cosa che avvenne formalmente solo circa dieci anni dopo, nel 1829.

1.2 1819-1828, La Carta militare del Ducato di Modena

Il Genio Topografico e Cartografico Estense, in questo fervido periodo, produsse una serie di dettagliate mappe cittadine, tra le quali quella di Modena, Reggio, Mirandola e Correggio, nonché le carte locali del Ducato di Massa e del territorio di Scandiano, spesso operando con insigni scienziati e studiosi del periodo (Gianbattista Venturi, Giovan Battista Amici, Giuseppe Bianchi) in uno spirito di comune appartenenza scientifica²². Le capacità operative dimostrate fin dall'inizio dall'Ufficio Topografico Estense in-

²² A. Lodovisi, 1999, *Dietro le quinte della rappresentazione* in Topografia degli Stati Estensi, 1821-1828, Territori di Modena, Reggio, Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara, Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna, Editrice Compositori, Bologna. p. 17.

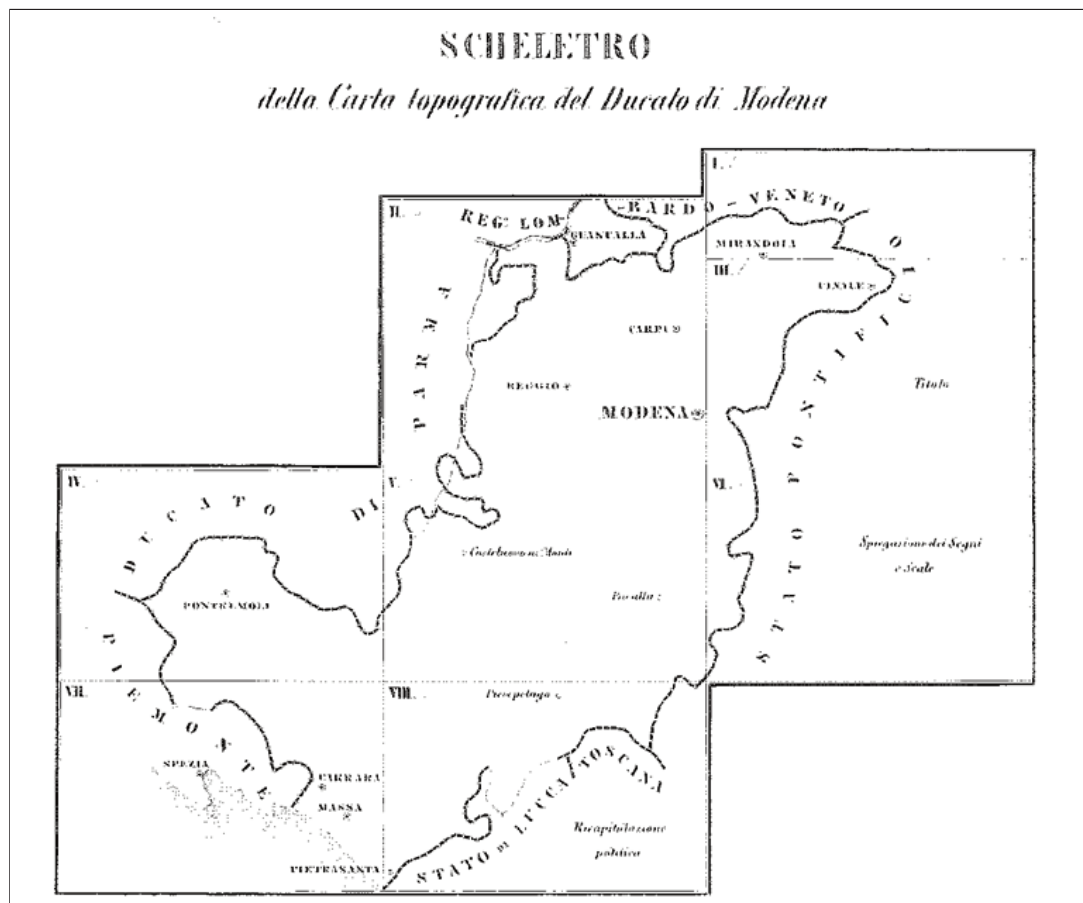


Fig. 4 – Quadro d'unione. Coll. privata

dussero gli Austriaci ad invitare gli ufficiali del Genio Militare Modenese alla realizzazione della grande carta in scala 1:28.800 (mezzo miglio austriaco) dei possedimenti Imperiali in Italia e degli Stati satelliti (Parma, Modena e Toscana). Abbandonata quindi la scala metrica ed il passato tecnico "francese", nell'estate del 1821 inizia il grande rilevamento, con le procedure austriache, di tutti gli Stati Estensi. Da questo ponderoso lavoro derivò la carta militare del Ducato di Modena, conosciuta come "**Carta Carandini**" (presente in un unico esemplare presso l'archivio storico dell'IGM a Firenze)²³.

Il Genio Militare Estense divenne così l'unica entità operativa autonoma nel panorama degli stati satelliti dell'Austria, prova dell'altissima reputazione tecnica conquistata nonché di assoluta fedeltà politica. Nel 1828 la carta, formata da 44 sezioni, è completata e rappresenta il più accurato rilievo del territorio del Ducato

²³ Si presenta la foto di un manoscritto telato (apparentemente coevo dell'originale) che riproduce la sez. 16, col. XIII, Finale E. della mappa in scala 1:28.800. Assolutamente identica appare la grafia, come, ovviamente, i dati riportati. Anche questo lacerto è stato reperito sul mercato antiquario.

Modenese mai prodotta ed è ancor oggi utilizzata negli studi sull'evoluzione geomorfologica del territorio e per ricostruire i quadri ambientali del passato. Non si sa in quanti esemplari fosse stata prodotta, forse tre, l'unico noto è, come detto, conservato presso l'IGM di Firenze ²⁴, ma si "mormora" della presenza di un'ulteriore copia a Vienna là depositata dal deposito Duca Francesco V ²⁵, completo di legenda e cartiglio.

1.3 1842-1849 scala 1:86.400

Carta topografica del Ducato di Modena levata dietro misure trigonometriche alla scala di 1:28.800 per ordine di Sua Altezza Reale Francesco IV Arciduca d'Austria, Duca di Modena ecc.

Dal Regio Ducale Corpo del Genio Militare Estense / Ridotta alla scala di 1:86:400 nell'Imperiale regio Istituto geografico militare di Vienna 1842

Incisione in rame su 8 fogli di dimensioni diverse derivante dal ponderoso lavoro del Genio Estense conclusosi nel 1828 e ridotta dallo stesso di 3 volte per essere agevolmente consultata (nella sua forma originale in scala 1:28.800 era composta, come detto, di ben 44 fogli).

Nel 1842 l'Istituto Geografico Militare di Vienna diede alle stampe la riduzione alla scala di 1:86.400 attribuendosene nel titolo la paternità. Questo è però vivamente contestato dagli storici modenesi ²⁶ e, fin dalla sua edizione, dal Carandini stesso ²⁷ che rimase molto amareggiato dal plagio perpetrato (come si evince dalle sue memorie) e che fece notare, a prova della veridicità delle sue affermazioni, i diversi errori di toponomastica presenti nell'edizione austriaca, palesemente causati dalla scarsa dimestichezza con i luoghi ²⁸.

A prescindere da tutto, comunque, l'opera si configura come una delle più importanti per la conoscenza del nostro territorio e, per la verità, è stata prodotta grazie al vasto quadro di rilevamento generale impostato dal governo austriaco finalizzato a mappare non solo i propri territori, ma anche quelli degli Stati satelliti.

Esiste infatti una serie di mappe di edizione austriaca, sempre in scala 1:86.400, che riprende tutto il nord Italia e la Toscana in cui sono inglobate anche le 8 carte raffiguranti il Ducato Estense, a perimetro aperto, senza legenda e titoli, a riprova della ampia visione cartografica austriaca per i cui fini la rilevazione modenese è stata senz'altro importantissima, ma complementare ad un'opera ben più vasta.

È anche molto probabile che all'Istituto Geografico Militare Austriaco si debbano le soluzioni grafiche del disegno, operate proprio per uniformare la carta con le altre del Lombardo-Veneto, di Parma e della Toscana. Della carta esiste anche un secondo stato del 1849 che la aggiorna nei nuovi confini dovuti alla Delibera del Trattato di Firenze del 1844 entrato in vigore alla morte di Maria Luigia di Parma e che trasferisce Guastalla a Modena e pone come netto confine di Stato occidentale il torrente Enza.

²⁴ Per una completa analisi della carta si consiglia di far riferimento al lavoro edito nel 1999 dall'Istituto per i beni Artistici e Culturali e Naturali dell'Emilia Romagna: *Topografia degli Stati Estensi, 1821-1828, Territori di Modena, Reggio, Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara*, Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna, Editrice Compositori, Bologna, che, oltre alle approfondite analisi citate, presenta fedele copia delle 44 sezioni della carta 1:28.800.

²⁵ Vaccari R., 1999, *op.cit.* p. 16.

²⁶ Davoli Z., Sanfelici R., 2005, *op. cit.* scheda 108, p. 214.

²⁷ Carandini G., 1859, *op. cit.*, p. 11.

²⁸ Cintori P., 2011, *L'Italia prima dell'Italia, Carte geografiche e topografiche dell'Italia dal 1478 al 1861*, Associazione Roberto Almagià, Collezionisti Italiani di Cartografia Antica, a cura di V. Valerio, Catalogo edito in occasione della mostra omonima c/o Casa del Manzoni, Milano, Alessandro Dominioni Editore, Como, scheda 47, p. 120.

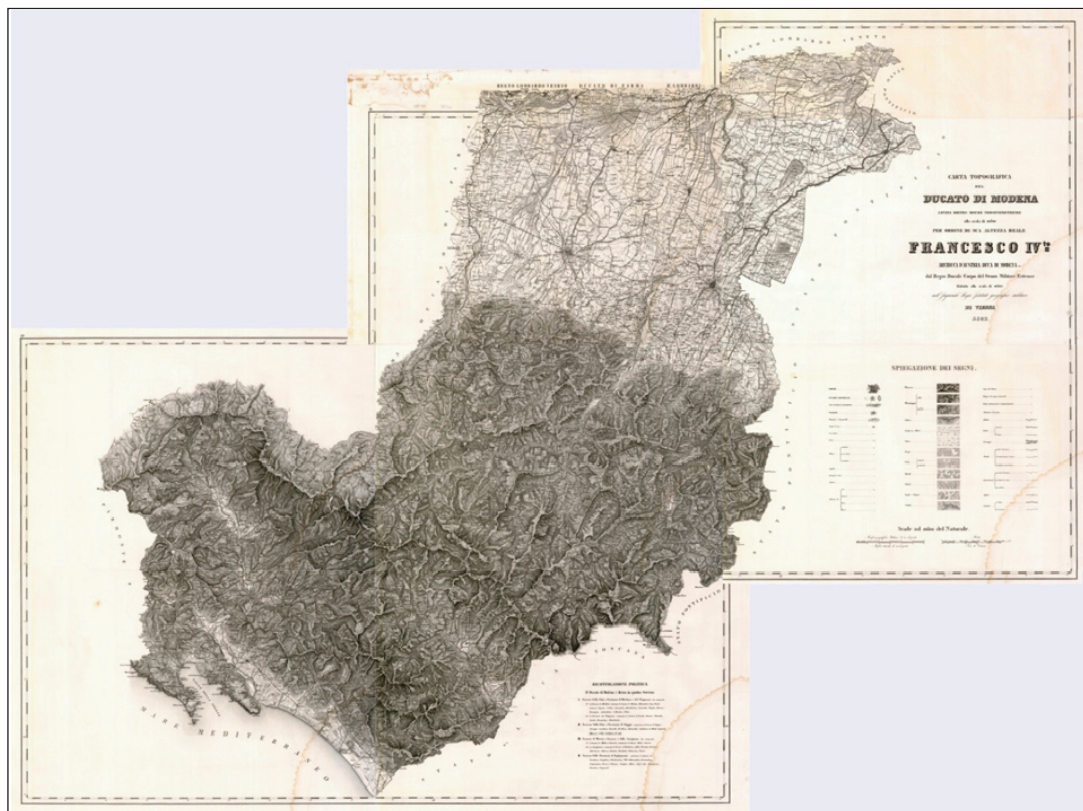


Fig. 5 – Insieme dei fogli che compongono la mappa del Ducato di Modena edita a Vienna, 1842. Coll. privata

2. Repertorio Carte Carandini “derivate”

Come in precedenza accennato, le caratteristiche tecniche ed estetiche delle carte prodotte non furono, come nel passato, l'unico metro di valutazione dell'importanza delle stesse a causa del particolare momento politico che la nostra Nazione stava attraversando. Gli equilibri politici e sociali stavano fortemente evolvendo anche nel piccolo, ma strategicamente importantissimo Ducato. Ed infatti le elaborazioni cartografiche del Carandini, già oggetto di interesse da parte dei patrioti nel 1831, nel 1848 pare fossero state trafugate a Torino da un ufficiale del Genio Estense (che, ironia della sorte, sembra portasse lo stesso cognome Carandini!!)²⁹ ed anche in seguito, al tramonto del periodo Estense, una splendida

²⁹ Il conte Federico Carandini, originario di Modena, era nel 1848 ufficiale topografo dell'esercito ducale ma, sospettato di spionaggio a favore dei Piemontesi (Lodovisi A., 2004, *op.cit.*, p. 494) disertò rifugiandosi a Torino dove si arruolò nell'esercito Sabauda e partecipò attivamente alla 1° guerra di Indipendenza al fianco di Cialdini e poi di La Marmora. Nel periodo intercorrente tra le due guerre si dedicò all'insegnamento presso la Scuola Militare di Ivrea e dopo l'annessione del Ducato Estense al Regno d'Italia tornò a Modena dove diresse la neonata Scuola Militare. Giunto alla pensione si dedicò alla scrittura, pubblicando volumi interessanti sia storico-biografici (*Vita del Gen. M. Fanti, L'assedio di Gaeta*), sia di interesse escursionistico-alpinistico (*Gita sul Cimone*).



Fig. 6 – 3° foglio mappa del 1842 con intestazione. Coll. privata

carta manoscritta “dimostrante il Territorio dello Stato di Modena”, (sconosciuta alle bibliografie) ridotta sicuramente da quella del 1828 ed aggiornata, fu elaborata non si sa bene per conto di chi (Piemontesi, Estensi?). In questo capitolo presenterò alcune di queste carte di derivazione dai lavori del Carandini che intanto si era congedato e, intristito da vicende familiari e dallo scarso riconoscimento riconosciutogli, risiedeva fuori dai confini del Ducato Modenese, a Trieste dove morirà nel 1855.

2.1 1849 scala 1:86.400

Carta Topografica della Lombardia e dei Ducati di Parma, Piacenza e Modena alla scala di 1:86.400 del vero

Litografata nell'Ufficio Topografico del Real Corpo di Stato Maggiore Generale.

Stampata nello Stabilimento litografico M.eleDoyen e C.a

Litografia su 32 matrici edita a Torino ed incollata su tela³⁰. Questa carta, insieme alla Carta Topografica delle Venezie³¹ è sicuramente stata realizzata all'inizio del 1849 quando lo Stato Maggiore dell'esercito Piemontese aveva deciso di rompere l'armistizio con l'Austria ed intendeva portare le operazioni in campo nemico; la parte riguardante il Ducato di Modena, copia accurata di quella del Carandini, po-

³⁰ Davoli Z., Sanfelici R., 2005, *op. cit.*, scheda 115, p. 230.

³¹ Valerio V., 2011, *L'Italia prima dell'Italia.....*, scheda 50, p. 126.

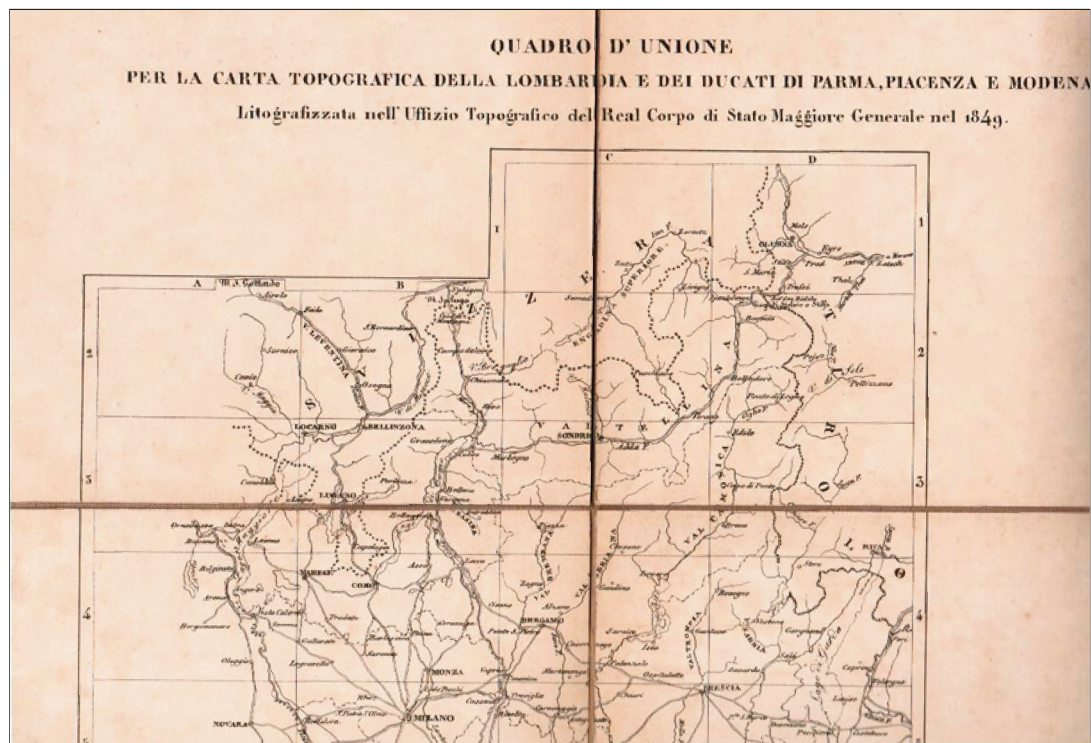


Fig. 7 – Quadro d'unione della carta Piemontese del 1849. Coll. privata

trebbe derivare dalle matrici che, a detta del ministro Austro Estense Bayard de Volo³², furono sottratte durante i moti del 1848 e recapitati a Torino. A parziale prova di ciò sta il fatto che in questa opera non vengono riportati i nuovi confini relativi al 1848, ma è evidenziata la situazione presente nel 1842 (derivante, a sua volta, dai rilievi del genio Estense del 1828, come già detto). Per sopperire in breve tempo alla pubblicazione ed alla stampa della carta, il Corpo di Stato Maggiore Piemontese utilizzò il medium litografico che consentiva rapida esecuzione e facilità di riproduzione e, dati i fini prettamente militari, eliminò alcuni elementi presenti nella carta Carandini, quali le indicazioni relative boschi e coltivazioni. Purtroppo la battaglia di Novara segnò la fine della prima guerra d'Indipendenza italiana e l'abbandono definitivo della carta che ebbe una limitatissima diffusione a stampa.

2.2 1847-1849 scala 1:345.600

Carta degli stati Estensi 1847

Questa carta è una evidente riduzione ad 1/3 della carta Carandini da parte di P. Micheli, funzionario dell'"Uffizio di Statistica" Estense, ed inciso da Gaetano Raffo. È inserita nella ponderosa *Statistica degli Stati Estensi* redatta da Carlo Roncaglia nel 1849 e presenta alcune anomalie. La principale sta nel fatto

³² Bayard de Volo T., 1878-1885, ma ristampa anastatica 1983, Vita di Francesco V, Duca di Modena, p. 204.



Fig. 8 – Carta degli Stati Estensi allegata alla Statistica di G. Roncaglia. Coll. privata

che, pur datata 1847, evidenzia già la situazione che si verrà a creare l'anno successivo con l'annessione di Guastalla. Pur essendo stata realizzata completamente a Modena non fa alcun riferimento al nostro Carandini, dalla opera del quale è palesemente derivata. Risulta comunque che il meticoloso consultore C. Roncaglia abbia richiesto al Duca, tra le molte altre cose, di entrare in possesso della carta del Carandini³³. Non si sa quale versione sia stata messa a disposizione dell'“Ufficio di Statistica”, ma la mappa è stata ridotta ed inserita in appendice al I° volume³⁴⁻³⁵.

³³ Vaccari R., 1999, *op.cit.*, note, p. 16.

³⁴ Davoli Z., Sanfelici R. 2005, *op.cit.* scheda I 14B, p. 228

³⁵ Spaggiari A., 2003, *La Carta degli Stati Estensi del 1847* in Lo Stato Estense nell'antico regime e nella Restaurazione.



Fig. 9 – Carta Topografica dimostrante il territorio dello Stato di Modena. Coll. privata

2.3 1850-1860 scala 1:115.200

Carta Topografica dimostrante il territorio dello Stato di Modena

Meravigliosa carta manoscritta del Ducato al suo tramonto, finemente acquarellata ed incollata su lino per agevolarne la ripiegatura in 4 parti. Sconosciuta alla bibliografia reca la firma di un disegnatore e incisore operante a Modena in quel tempo: G. Raffo, autore anche della precedente Carta degli Stati Estensi presente nella Statistica del Roncaglia del 1849. In effetti l'esemplare in oggetto sembra essere l'ingrandimento a 3 volte della carta presente nel Roncaglia, che a sua volta era la riduzione di quella Austriaca del 1842.

Anche in questo caso la sua realizzazione, tranne per il fatto che è sicuramente derivante da quella di Carandini, è avvolta nel mistero. È un'opera realizzata per conto del Duca Francesco V appena prima dell'annessione di Modena al Regno d'Italia e mai data alle stampe a causa degli sconvolgimenti politici od è stata prodotta dall'abile Raffo per i Savoia? O ancora potrebbe essere la riduzione originale della carta Carandini utilizzata per la produzione della mappa inserita nella Statistica del Roncaglia e, in seguito, usata per individuare il percorso della linea ferroviaria Bologna-Piacenza (dal 1851 al 1853 il Roncaglia fu a capo della Commissione Internazionale per la realizzazione della ferrovia). La datazione è desumibile



Fig. 10 – Particolare della Carta che evidenzia la strada ferrata

sia dal fatto che la Contea di Rolo appare già incorporata all'interno dello Stato Estense (cfr. 1850), ma soprattutto dalla presenza della linea ferroviaria³⁶ che, progettata nel 1845 con un tracciato che si sviluppava a sud della città, solo dopo circa 10 anni avrebbe visto il tracciato definitivo posto a nord (si dice per volere del Duca che così, dalla Cittadella, avrebbe potuto tenere sotto controllo la linea ferroviaria con le artiglierie).

La ferrovia fu effettivamente ultimata solo nel 1859, anno in cui il Ducato Estense si dissolverà definitivamente, avvenimento del quale però non sarà spettatore il nostro Giuseppe Carandini, morto 4 anni prima.

Bibliografia

- BAYARD DE VOLO T (1878-1885, ma ristampa anastatica 1983), *Vita di Francesco V, Duca di Modena*, Aedes Muratoriana, Modena, p. 20.
- BARBIERI A. (1973), *Modenesi da ricordare, Politici, Diplomatici, Militari vol. II* S.T.E.M. Modena, p.60.
- BARICCHI W. (1999), *La carta militare del Ducato di Modena: lettura del documento* in Topografia degli Stati Estensi, 1821-1828, Territori di Modena, Reggio, Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara, Isti-

³⁶ Cintori P, 2010, *op.cit.*

tuto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna, Editrice Compositori, Bologna, p. 11.

CARANDINI G. (1859), *Il Real corpo militare del Genio*, Modena, pp. 4-9-10-11-21

CINTORI P. (2010), Tesina *“La rappresentazione del territorio Estense nell’opera cartografica di Magini, Vandelli e Carandini: esempi di plagie e truffe storiche”*, Corso dottorato ESS, Università di Modena e Reggio E., dispensa prodotta in proprio.

CINTORI P. (2011), *L’Italia prima dell’Italia*, Carte geografiche e topografiche dell’Italia dal 1478 al 1861, Associazione Roberto Almagià, Collezionisti Italiani di Cartografia Antica, a cura di V. Valerio, Catalogo edito in occasione della mostra omonima c/o Casa del Manzoni, Milano, Alessandro Dominioni Editore, Como, scheda 47, p. 120.

DAVOLI Z., SANFELICI R. (2005), *Terre di Langobardia, la Lombardia e il Ducato Estense nella cartografia a stampa 1796-1866*, Franco Cosimo Panini, Modena, schede 101-108 - 114B-115.

FEDERZONI L. (2001), *Gli Stati di Casa d’Este nella cartografia*, in Lo Stato di Modena. Una capitale una dinastia, a cura di A. Spaggiari e G. Trenti, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Roma, pp. 451-480.

LODOVISI A. (1999), *Dietro le quinte della rappresentazione* in Topografia degli Stati Estensi, 1821-1828, Territori di Modena, Reggio, Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara, Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia R., Ed. Compositori, Bologna, pp. 17-18.

LODOVISI A. (2004), *Progetti e realizzazioni cartografiche in Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara dopo la Restaurazione*, Aedes Muratoriana, Modena, pp. 462-463, 494.

LODOVISI A. (2007), *Giuseppe Carandini*, “Charta Geografica”, 88, pp. 12-13.

RICCARDI P. (1877), *Carte e Memorie geografiche e topografiche del Modenese* in Atti e memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena, p. 10.

SPAGGIARI A. (2003), *La Carta degli Stati Estensi del 1847* in Lo Stato Estense nell’antico regime e nella Restaurazione, Reggio E.

VACCARI R. (1999), *La carta militare del Ducato di Modena: note di archivio* in Topografia degli Stati Estensi, 1821-1828, Territori di Modena, Reggio, Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara, Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna, Editrice Compositori, Bologna pp. 15-16.

VALERIO V. 2011, *L’Italia prima dell’Italia*, Carte geografiche e topografiche dell’Italia dal 1478 al 1861, Associazione Roberto Almagià, Collezionisti Italiani di Cartografia Antica, a cura di V. Valerio, Catalogo edito in occasione della mostra omonima c/o Casa del Manzoni, Milano Alessandro Dominioni Editore, Como, scheda 50, p. 126.

L'OPERA CARTOGRAFICA DI G. B. NICOLOSI E LA CULTURA DEL SUO TEMPO

THE CARTOGRAPHIC WORK OF G. B. NICOLOSI AND THE CULTURE OF HIS TIME

Fabio Famoso*

Riassunto

Tra Cinquecento e Seicento si assiste ad un generale risveglio della vita civile e culturale. Il rigore medievale, che imponeva forti limiti alla conoscenza, si allenta a favore di aperture a nuovi studi e curiosità intellettuali. Assieme alla evoluzione della geografia, come sapere dotato di statuto autonomo, in parallelo si afferma l'arte della cartografia. La ripresa di questi studi porterà, progressivamente, a discostarsi dalle carte derivate dalla geografia tolemaica, pur in voga nel periodo, per imprimervi un sapere pratico-politico avente una base tecnica più scientifica. La Sicilia partecipa alla generale ripresa culturale nel quadro di un processo dove si combinano vecchio e nuovo. Essa ha precedenti illustri che attestano una cultura cartografica isolana degna di nota. Valga per tutti l'esperienza araba apportatrice, attraverso vari autori, di apporti significativi. Nel Cinquecento sarà il domenicano Tommaso Fazello, considerato il più grande geografo della Sicilia, a mostrare chiaramente come la geografia si sviluppasse attraverso la fusione progressiva tra geografia erudita e geografia dell'esperienza.

Ma l'esperienza cartografica di nuova questa geografia, che si affaccia in Sicilia alla modernità con titubanza e contraddittorietà, muove i suoi primi passi attraverso un difficile noviziato. Ed essa partecipa all'evoluzione metodologica della scienza cartografica del tempo con un misto di entusiasmo e riverenza. Ne è testimone l'opera e la figura di Giovan Battista Nicolosi (Paternò 1610-Roma 1670), geografo siciliano e della Sicilia, ma anche presbitero e scrittore. La sua maggiore opera è l'*Hercule e Studio Geografico*, composta nel 1660. È questa un'opera particolare che mostra il ruolo di un sacerdote cartografo obbediente ai dettami imposti dalla chiesa che non disdegna le suggestioni provenienti del nuovo verbo astronomico bandito da Galileo. Di essa si darà ampio conto nel contributo così come della formazione dell'autore, dei principi e dei caratteri che hanno informato l'opera.

Abstract

Between the sixteenth and the seventeenth century there was a general awakening of civic and cultural life. The medieval severity, which imposed strong limits to the

* Università degli Studi di Catania

knowledge, is reduced in behalf of new studies and intellectual curiosities. Together with the evolution of geography, as a knowledge provided of autonomous statute, the art of cartography is asserted. The renewal of these studies will progressively lead to move away from the ptolemaic geography, to get a political and practical knowledge with a more scientific technical base. Sicily is involved in this general cultural renewal in a process where old and new are combined. It has illustrious precedents who testify a noteworthy cartographic culture. As an important example we can consider the Arabic experience, leader, thanks to several authors, of significant contributions. During the sixteenth century, Thomas Fazello, considered the most important geographer of Sicily, will clearly show how geography was developing through a progressive fusion between erudite geography and experience geography. On the contrary Cartography, that faces the in Sicily modernity with indecision and contradictoriness, moves its first steps through a difficult novitiate. An important witness of this process is Giovan Battista Nicolosi (Paternò 1610 - Roma 1670), Sicilian geographer but also writer and presbyter. His most important work is L'Hercule e Studio Geografico made in 1660. This important work shows the role of a priest cartographer who was obedient of Church's dictates but at the same made much of suggestions coming from Galileo and his new astronomic verb. This paper will treat deeply of this work as much as of its author and the principles that influenced the whole work.

1. Introduzione

Il rigore medievale, racchiuso nello stretto recinto di un'adesione acritica a presupposti pseudo-scientifici, tra Cinquecento e Seicento, si va allentando, indebolito dal generale risveglio della vita civile e culturale: evento questo che favorisce aperture a nuovi studi e curiosità intellettuali. Il nuovo mondo, assai più ampio di quanto si ritenesse, costruito su traffici e commerci e sulla formazione mercantile di nuovi ceti dirigenti, richiede rappresentazioni non più astratte, simboliche o allegoriche del vasto mondo conosciuto.

L'accesso al mondo svolta verso la ricerca di nuove metodologie, più razionali e pratiche. Nel campo cartografico, dopo l'ubriacatura fantasiosa ed allegorica del periodo medievale, si ricercano strade che offrano più aderenza alla dinamica e alla complessità del nuovo mondo. Lungo questi percorsi la geografia imprime una forte evoluzione alla fondazione di un suo statuto autonomo in cui il sapere cartografico ha un ruolo centrale. Il nuovo interesse verso lo studio cartografico porterà, progressivamente, a discostarsi dalle carte derivate dalla geografia tolemaica, pur in voga nel periodo, per imprimervi un sapere pratico-politico avente una base tecnica più scientifica. A questa temperie non si sottrae la Sicilia. Il mondo siciliano, tra Cinquecento e Seicento, partecipa alla generale ripresa culturale liberandosi dalle incrostature e dalle resistenze medievali, anche se queste, nel pensiero così come nella realtà, saranno destinate a durare più a lungo che in altre parti.

Così, vecchie concezioni persistono in presenza delle nuove suggestioni in una difficile transizione dove si muovono personaggi illustri ed avanzano idee innovative. Si tratta dei primi, incerti passi di una nuova geografia che vuol partecipare alle innovazioni europee e all'evoluzione metodologica della scienza cartografica del tempo con un misto di entusiasmo e riverenza. Ne è testimone l'opera e la figura di Giovan Battista Nicolosi, geografo siciliano e della Sicilia, ma anche presbitero e scrittore. La sua maggiore opera è *Dell'Hercule e Studio Geografico*, composta nel 1660. Un'opera particolare che mostra il ruolo di un sacerdote cartografo obbediente ai dettami imposti dalla Chiesa, affascinato, allo stesso tempo, dalle ardite scoperte e concezioni provenienti dal nuovo verbo astronomico bandito da Galileo, di cui si mostra grande estimatore.

2. La progressiva affermazione del sapere geografico e cartografico

Il secolo di G. B. Nicolosi vede l'ascesa definitiva dell'Europa. Il vecchio continente lanciato in avventure coloniali tende ora ad unificare il mondo conosciuto su una solida concezione eurocentrica. I nuovi ceti mercantili si muovono ormai su coordinate universalistiche. Nella stessa direzione s'indirizza la Chiesa che intende giocare un ruolo primario nell'espansione del mondo. Queste spinte, geopolitiche e culturali, concorrono ad un allargamento dell'orizzonte teraqueo verso il Nuovo Mondo, l'Asia e l'Africa e, di conseguenza, ad una maggiore considerazione della conoscenza geografica e della produzione cartografica, divenute presto il sapere più adeguato per esplorare e conoscere le nuove terre.

Giovan Battista Nicolosi è specchio ed interprete allo stesso tempo del nuovo clima culturale. Anche se si tratta di una personalità che riflette il difficile ambiente siciliano. Peraltro, in quel periodo, anche a personalità libere da condizionamenti di sorta non doveva esser semplice trovare la giusta quadratura alle diverse modalità di lettura del mondo. Non doveva, infatti, esser semplice far convivere la ragion della chiesa, espressione massima dell'universalismo del tempo avente la punta di diamante nell'opera di evangelizzazione, ormai consolidata, condotta dai missionari, la ragion di mercato, che ormai caratterizza un mondo basato su nuove regole in cui si scontrano forti interessi legati ai traffici e allo scambio delle merci, e, infine, l'onnipresente ragion di stato, in questo secolo riscritta su presupposti che valorizzano gli attori comparsi sulla scena mondiale.

In questo periodo forse l'aspetto più innovativo attiene ad una dimensione tecnicistica, oltretutto all'affinamento dell'arte della rappresentazione cartografica. Nel Rinascimento sulle carte di derivazione tolemaica vengono apportate significative correzioni. La carta viene ora formulata avendo una maggiore attenzione al mondo reale: non più guida al viaggio, come nella essenziale trama sviluppata dalle carte romane fino ai portolani, ma strumento, più articolato, di tipo geopolitico oltretutto di comprensione delle relazioni spaziali. Si tratta ora di dar conto delle nuove scoperte geografiche ma anche delle nuove prospettive sociali ed economiche e dei relativi, nuovi interessi.

Nella costruzione di questa doppia prospettiva il sapere geografico apre un orizzonte tematico nuovo in cui s'intrecciano i fili del potere e delle conquiste territoriali con le relazioni e le scoperte geografiche.

Il passaggio dalla condizione di sottomissione ai dettami della chiesa, di stampo allegorico e fantastico, a quella più pragmatica, legata al riposizionamento e ai nuovi interessi dell'Europa, si attua all'insegna di una pretesa oggettività del sapere geografico. Questa nuova matrice della geografia tende a nascondere il fine ideologico oscurato dall'enfaticizzazione della specificità pratica ed applicativa. Le stesse autorità politiche ricorrono sempre più alla rappresentazione cartografica per una più esatta e palmare evidenza della proprietà e dei confini del loro territorio. Siamo ad una nuova professionalità del geografo, capace ormai a saper leggere le proprietà territoriali ai fini catastali, amministrativi e politici e di attingere informazioni sugli aspetti topografici ed etnografici, elementi funzionali al governo, all'amministrazione e al controllo delle diverse comunità indagate.

Nel 1616 la giovane università calvinista di Leida inaugurò la sua cattedra di geografia. Il suo esempio fu seguito in tutto il mondo universitario europeo, spinto dal sempre maggiore interesse, anche editoriale, per il nuovo tipo di geografia descrittiva.

Questo fervore accademico culminerà nel Settecento con l'insediamento di prestigiose cattedre in Germania dove si andrà concentrando il cuore degli studi geografici. Muovendo dagli elementi che segnano fin dall'inizio la nascita della geografia come disciplina autonoma e prendendo in considerazione gli stretti legami con i contesti di potere all'interno dei quali essa si andò evolvendo come scienza, la geografia divenne la disciplina principale attraverso la quale l'Occidente iniziò a volgere in senso moderno il suo sguardo verso la realtà: fino a poter parlare di un vero e proprio paradigma geografico di interpretazione e di lettura del mondo. Essa diveniva progressivamente scienza globale perché permetteva

di inventariare ed inquadrare la ricchezza del mondo, i suoi abitanti, i suoi luoghi attraverso la rappresentazione cartografica e la decodificazione dei segni, la descrizione dei nuovi caratteri, contorni ed identità. La geografia pre-moderna illustrava, cioè, non solo i confini e le forme naturali del mondo visibile, ma anche il dispiegarsi delle civiltà e dei popoli in una dimensione planetaria e nella considerazione della storia come storia universale del genere umano.

3. La cultura geografica e cartografica siciliana nel Cinquecento e nel Seicento

La connessione profonda fra geografia e storia, risultato di antica e radicata tradizione umanistica, costituiva il primo carattere della cultura siciliana. Un ricco e faticoso impegno di studi in questa direzione si trova già alle spalle del Nicolosi a cui egli farà ampiamente ricorso.

Il primo geografo della Sicilia moderna va considerato il domenicano Tommaso Fazello, autore del *De Rebus Siculisdecadesduae*, pubblicato nel 1558 a Palermo. Un vero trattato di geografia storica siciliana in età moderna che inaugurava un itinerario di studi culminante, qualche secolo più tardi, nel primo dizionario topografico della Sicilia, il settecentesco *Lexicon TopographicumSiculum* dello storiografo regio Vito Amico, stampato a Palermo e Catania dal 1757 al 1760. Amico arricchiva quell'itinerario fondendo il sapere geografico entro una più ampia dimensione umanistica dove agivano natura, mito, storia e letteratura. Da Fazello ad Amico la geografia siciliana consolida l'inestricabile viluppo di miti e concetti che fin dall'antichità aveva costituito una solida premessa. Fu soprattutto con Fazello che, facendo corrispondere la forma geografica dell'isola a quella geometrica del triangolo, attraverso la denominazione di Trinacria, si cominciò a costruire un'iconografia, durata a lungo nel tempo.

Nella trattatistica premoderna accanto ad una robusta impostazione umanistica viene perpetuata per lungo tempo questa distorsione morfologica. La descrizione triangolare dell'isola si intreccia con la descrizione dell'Etna, vulcano che al contempo è natura e mito.

L'Etna ha una considerazione centrale nelle descrizioni geografiche. Costituiva un vero e proprio Topos, offrendo materia soprattutto alla letteratura. Il tema del vulcano, assai ricorrente, sarà parte inscindibile della descrizione dell'isola, ereditato dai viaggiatori del Grand Tour, per ricche rielaborazioni letterarie. L'Etna è un caleidoscopio, apparendo di volta in volta con la faccia della storia, della natura e quella del mito ed è così ampiamente presente nelle descrizioni e nelle rappresentazioni dell'isola che nel Settecento troverà credito la tesi secondo cui l'intera isola era frutto dell'attività eruttiva del vulcano.

Un ulteriore aspetto compiutamente moderno della geografia siciliana del Cinque e Seicento è costituito dall'attenzione per il paesaggio economico e demografico (campi coltivati, reti commerciali, strade, centri urbani) finalizzato ad un governo del territorio più ordinato e razionale. Anche in questo caso è Fazello a fornire la prima descrizione particolareggiata della Sicilia cinquecentesca, ordinata sulla divisione in tre regioni o valli (Mazara, Demone e Noto) che risaliva al dominio arabo. Ma ad emergere di più è la natura policentrica del paesaggio urbano dell'isola verso cui è rivolta una spiccata attenzione. Soprattutto le tre grandi città, Palermo, Messina e Catania si distinguono, fra le altre, e sono oggetto di indagini. Come degna di attenzione è pure quella armatura urbana lontana dalla costa, abbarbicata sulle colline come un presepe vivente.

Oltre al già illustrato elemento della geografia storica, un altro aspetto accompagnava lo sviluppo della geografia siciliana fra Cinque e Seicento: quello, altrettanto presente e parimenti forte, della Sicilia come isola aperta, luogo di comunicazione, crocevia di popoli. La produzione cartografica sottolinea questo ruolo strategico dell'isola. La rappresentazione di una Sicilia che si affaccia alla modernità riflette la fusione tra geografia dotta e geografia dell'esperienza così come peraltro si era mossa l'esperienza geografica e cartografica europea a partire dal XIV secolo.

La Sicilia cartografata soffre di una deformazione nei contorni che si trascina nei secoli. Il punto di

partenza era una variante tolemaica deformata del profilo dell'isola che continua ad esser presente nelle carte fino alla fine del XVI secolo. Strabone aveva calcolato in modo inesatto morfologia e posizione dell'isola. La deformazione del disegno triangolare si era mantenuta per lungo tempo. Agli inizi del dodicesimo secolo il geografo arabo Idrîsî, lontano dall'influenza dei padri della chiesa, avvalendosi della geografia tolemaica ed araba, dei dati forniti da marinai e viaggiatori e forse di nuove misurazioni astronomiche, rappresenta la Sicilia in una forma triangolare ben più precisa, aggiungendovi inoltre la localizzazione di 34 città.

Se escludiamo il periodo medievale, che sovrappone gli orientamenti dei padri della chiesa al disegno reale dell'isola, successivamente nel periodo umanistico si produrrà una cartografia siciliana di assoluta originalità, anche se la realizzazione di questa spesso avverrà in sedi lontane dall'isola. Nel periodo umanistico si accentua la contaminazione tra l'esperienza pratica delle carte nautiche e l'avanzamento degli studi eruditi, ma soprattutto l'attenzione alla complessità delle terre siciliane. È ciò che risalta nella carta pubblicata nel 1528 da Benedetto Bordone.

Altro brillante esempio è costituito dall'opera del piemontese Giacomo Gastaldi, che, fra il 1539 e il 1566, pubblicò diverse carte riguardanti varie aree europee e alcune regioni dell'Italia: la carta della Sicilia è un evidente esempio della fusione tra geografia empirica e geografia erudita.

Non bisogna inoltre dimenticare i tentativi compiuti dall'amministrazione viceregia e dalle stesse élites locali di stampare una carta dell'isola. Per non parlare, poi, del materiale cartografico relativo ai centri urbani che si andavano diffondendo a misura che si espandevano nel resto d'Europa con architetture ed abitazioni originali. La rappresentazione dei centri urbani, attraverso l'illustrazione di veri e propri "ritratti", inaugurava una sorta di scuola di elaborazione cartografica. Degno di nota è in tal senso l'atlante della Sicilia e dei suoi centri urbani realizzato da Carlo Maria Ventimiglia e da Francesco Negro a metà del XVII secolo, che pur rimasto manoscritto, godrà di ampia circolazione e costituirà la base per la maggior parte delle descrizioni e delle rappresentazioni successive. Un altro esempio è costituito dalla più tarda Sicilia di Antonio Magini. La sua esecuzione è resa possibile grazie a due preziose fonti isolane. La prima è una carta, che allo stato attuale risulta sconosciuta, inviata nel 1605 dal Senato di Messina. La seconda fonte è un disegno manoscritto delle coste della Sicilia, la *Descripcion de las Marinas de todo el Reino de Sicilia* (1596), effettuato negli ultimi anni del Cinquecento dal senese Tiburzio Spannocchi su incarico del Senato messinese.

Dall'archivista reale Vincenzo Auria si ha notizia di un'altra carta dell'isola realizzata in loco. Nell'itinerario di Sicilia raccolto da varie piante di essa, Auria riferisce dell'esistenza di un disegno della Sicilia «in tre fogli di carta reale», stampato nel 1611 dall'aristocratico palermitano don Simone Parisio barone di Melocca e da questi dedicato al Senato di Palermo.

Anche di questa carta non sembra oggi esserci più traccia, se non la copia fatta dallo stesso Auria dei tre fogli esplicativi aggiunti da Parisio che accompagnavano la carta dell'isola.

Se si prendono in considerazione poi i materiali cartografici relativi ai centri urbani, anche in questo caso quella centralità della dimensione cittadina che caratterizza l'Europa moderna e che sta all'origine degli atlanti urbani (piante e vedute di città), si ritrova pienamente nella percezione geografica e cartografica che le città siciliane mostrano di avere nei propri riguardi e nella volontà di esporre, consolidare, diffondere la propria identità. Non va dimenticato che la scuola siciliana ha ormai consolidati legami con quelle più avanzate d'Europa. Da tempo la grande scuola cartografica europea con Mercatore e Ortelio offre sicuri riferimenti per una rappresentazione cartografica precisa nel disegno, ricca di esperienza e robusta negli studi. Non si può completare il quadro dei riferimenti del tempo senza citare l'opera di un illustre scrittore: l'umanista tedesco Philipp Clüver (Cluverius), uno dei padri della geografia storica moderna, autore de la *Sicilia antiqua*.

4. Un profilo di Giovanni Battista Nicolosi

Giovan Battista Nicolosi nasce nell'ottobre del 1610, in un paese, Paternò, posto ai piedi dell'Etna nei pressi di Catania. Appartiene a famiglia disagiata e numerosa essendo secondogenito di dieci fratelli. I primi studi seminariali di Nicolosi si svolgono a Catania. La morte del padre, avvenuta in giovane età, lo priva del necessario e indispensabile sostegno, sicché egli, d'urgenza, dopo il sacerdozio è costretto a far ritorno a Paternò, ma sicuramente non prima di aver conseguito il titolo di dottore in teologia. Intorno agli anni Trenta probabilmente si trasferisce a Roma, dove la sua carriera di geografo ha un'ascesa rapida. Nel 1642 dà alle stampe la prima opera, *Teorica del Globo Terrestre et esplicatione della Carta da Navigare ristrette in un Discorso*, nel quale si esplicano le regole, e notano le cose più necessarie per l'introduzione dell'Antica e Moderna Geografia, dedicata al cardinal Montalto: un trattato dal titolo lungo ma dal contenuto assai succoso avente per oggetto il sistema del mondo e i metodi della rappresentazione cartografica. Sono tali le benemeritenze acquisite che da lì a poco gli viene conferita la cattedra di geografia alla Sapienza. Il suo intento è inizialmente pedagogico: attraverso lo studio della geografia avvicinare i giovani alla conoscenza del mondo, del sistema terracqueo, dei quadri climatici, dei fenomeni atmosferici, della distribuzione delle terre emerse e dei mari, delle rispettive divisioni territoriali, il tutto corredato dalla conoscenza delle carte nautiche e della bussola. Nel 1645 Nicolosi conosce Ferdinando Massimiliano di Baden, che lo porta con sé in Germania. Ivi rimarrà per ben due anni. In questo periodo sua è la raccolta di venti lettere, a cui viene dato il titolo di *Viaggio di Germania*, che il Baden manda al cardinale Rinaldo d'Este a Roma, e il manoscritto *Parentele di Baden con le Corone e Principi di Europa*, ordinatogli dal margravio Guglielmo del Baden. Il suo rientro a Roma gli vale la nomina da parte del principe Giaovan Battista Borghese a cappellano della Borghesiana nella basilica di Santa Maria Maggiore. Nel 1652 la Congregazione di Propaganda Fide gli conferisce l'incarico di eseguire una cartografia generale della terra, composta da diverse tavole, da destinare all'istruzione geografica dei missionari in Oriente e nel Nuovo Mondo. Si racconta che Nicolosi avrebbe realizzato dieci grandi tavole, che furono presentate nell'aula della Congregazione, ma oggi andate perdute. Il principe Borghese avrebbe commissionato, se stiamo alla fonte anonima, altre cinque tavole geografiche per impreziosire il nuovo palazzo. Le tavole avrebbero raffigurato i continenti dell'Europa, dell'Asia, dell'Africa e delle due Americhe. Sempre per lo stesso principe scrive la *Notizia d'E potentati di Europa, Asia e Africa* (poi facenti parte della seconda parte dell'*Hercole*), il *Culto dell'Africa* e il classicistico *Ragionamenti cinque sopra le Metamorfosi d'Ovidio* (un commentario in chiave geografica a cui sono debitrice le due commedie, a noi mai pervenute ma di cui accenna il *Mongitore*: *Le contrarie passioni*, forse rappresentata a Paternò presso la locale Accademia della Fenice, e *L'amore del sangue*, rappresentata nel Collegio germanico-ungarico a Roma). Nel 1654-55 Nicolosi si dedica ad una *Descrittione geografica dello Stato Ecclesiastico*, un trattato di geografia descrittiva arricchito da una carta corografica dei domini pontifici, offerto al papa Alessandro VII. Nello stesso periodo si sarebbe dedicato alla descrizione del Regno di Napoli, per conto del re Leopoldo d'Ungheria e successivamente risistemato per i viceré Castrillo e Pignoranda e per il cardinale d'Aragona. Nel 1660, in due volumi in folio, appariva l'opera maggiore di Nicolosi, *Dell'Hercole e Studio Geografico*, la cui traduzione latina, *l'Hercoles Siculus*, sarebbe apparsa postuma nel 1670 a cura del nipote Giovanni Battista. Nell'ultimo periodo della sua vita, oltre a tradurre in latino *l'Hercole* e a stendere la breve Guida allo Studio Geografico, Nicolosi mostra interessi verso il mondo militare. Dopo aver provveduto alla sistemazione della Ragione dell'architettura militar, Nicolosi muore a Roma il 19 gennaio del 1670. Verrà sepolto nella cappella dei Borghese, di cui era cappellano, in Santa Maria Maggiore. Utilizzando un nostro criterio possiamo dividere la mole dei manoscritti di Nicolosi, senza pretesa di esaustività, in cinque gruppi. La ripartizione permetterà di comprendere meglio differenti indirizzi di studio e interessi scientifici coltivati dal Nostro.

- 1) Un primo gruppo appartiene in modo spiccato al filone geografico. Fra questi spicca la *Descrittione geografica dello Stato Ecclesiastico* che presenta una accurata analisi della condizione dei luoghi, utilizzando dati di natura demografica ed economica e soprattutto notizie su presidi e fortezze. Come per la *Descrittione*, anche per *Il Regno di Napoli* Nicolosi produce una sintesi della letteratura esistente in materia di geografia, economia, demografia e condizioni militari. A questi due testi vanno aggiunti quelli del periodo tedesco come il viaggio di Germania. Si tratta di un minuto esercizio descrittivo che prende ad oggetto le attività economiche, i metodi di governo e i costumi, oltre ovviamente ad offrire una serie di descrizioni strettamente geografiche sulle valli del Reno, fino a Coblenza. Succinto è l'esercizio corografico della *Descripcion de la Costa de España*, attento anche in questo caso alle condizioni economiche, demografiche e militari; un esercizio che probabilmente fu realizzato per motivi di studio e non per essere dato alla stampa. Questo filone ha al centro la sua opera maggiore: *Dell'Hercole e Studio Geografico*, costituito da due volumi. In essi viene trattata la descrizione minuziosa dello stato della terra nei suoi complessi aspetti fisici e politici, accompagnata da un dovizioso corredo cartografico, riproduzione in piccolo delle tavole di cui si è accennato. I due volumi costituiscono una sorta di *summa geographica* seicentesca.
- 2) Un secondo gruppo di scritti appartiene al settore politico. Sono manoscritti che privilegiano la dimensione storico-politica come la *Notizia d'è Potentati di Europa, Asia e Africa*, una trattazione (incompiuta e senza pretese d'originalità scientifica) dei sistemi di governo coevi nei tre continenti, o come il *Culto dell'Africa*, una breve relazione sulle religioni professate nel continente africano.
- 3) Un terzo gruppo di testi dissertano attorno alla nuova scienza galileiana. Il più importante è sicuramente il *Breve ristretto del pensiero del sig. Galileo Galilei intorno al Flusso, et Reflusso del Mare*. Gli altri due manoscritti, la *Sfera* e la *Discolpa di Galileo Galilei*, non sono altro che trascrizioni dei testi galileiani.
- 4) Un quarto gruppo di testi appartengono alla maturità rivolti all'architettura e all'arte militare. Come si è già accennato, la tarda produzione di Nicolosi mostra una attenzione crescente per l'architettura e l'arte militare; attenzione che in realtà, come vedremo a proposito delle descrizioni dell'Hercole, era profondamente radicata nell'assunzione della guerra quale criterio fondamentale di determinazione della geografia storica.
Questo filone annovera *Disciplina militare* o sia *Arte d'erigere, condurre, alloggiare et disporre in Battaglia un Essercito Reale*. e il *Trattato dell'artiglierie* e il *Trattato della Fortificatione Regolare et Irregolare*. A queste due opere seguono una breve compilazione riguardante il *Modo di disegnare le Piante della Fortificatione Regolare* e un trattato *Della Fortificatione Irregolare*, rimasto incompiuto. Quando la morte lo colse, Nicolosi era impegnato nella revisione del *Trattato della Fortificatione Regolare e Irregolare*.
- 5) Infine, quasi a carattere minore, un quinto gruppo, comprendente scritti vari come il *Culto dell'Africa*, le lettere al duca di Bracciano e al cardinale Chigi, i *Ragionamenti su Ovidio* e le *Parentele di Baden*, costituito da una serie di dodici alberi genealogici. Un filone che attesta i vasti interessi umanistici di Nicolosi.

5. Il paradigma di un geografo siciliano

La *summa* del pensiero geografico e cartografico del Nicolosi è racchiusa nella sua opera prima, l'Hercole.

In quest'opera la cui suddivisione si basa sulla distinzione di natura, ragione e storia, si riflette la partizione canonica di geografia matematica, geografia fisica e geografia politica, autorevolmente affermata nella *Geographia generalis* (1650) di Bernardo Varenio. Nicolosi semmai accentua la preponderanza della dimensione storica, la superiorità dello spazio antropizzato su quello naturale, del metodo storico

su quello matematico. A proposito di ciò Nicolosi liquida in poco più di una quarantina di pagine (su un volume che supera le quattrocento) tutte le questioni relative alla geografia naturale e a quella matematica. Un tale primato è presente anche nelle riflessioni di Nicolosi sulla cartografia ed in modo più marcato sulla toponomastica. Vi è il convincimento da parte di Nicolosi che la stratificazione storica e linguistica dei toponimi non è la semplice testimonianza dei processi storici e sociali che li hanno originati ma qualcosa di più. La lettura dei toponimi permette la conoscenza dello spazio nella sua profondità, attraverso cioè il dinamismo determinato dalla evoluzione culturale dell'uomo che denomina le cose, sulla base della storicità del suo vivere nella comunità e nell'ambiente. Anzi in questo consisterebbe l'oggetto vero e proprio della geografia come scienza umana. Non a caso Nicolosi si richiama a Giovanni Botero e alle sue Relazioni universali, ovvero all'opera che fissa i principi della geografia storica.

L'ambizione di Nicolosi è quella di disegnare carte planetarie, che comprendano anche le lande più lontane e remote dall'Europa. Ciò conferma la tesi che la geografia voglia raggiungere lo scopo di illustrare, descrivere e relazionare e non già di fornire dimostrazioni, procedura che è prerogativa della geografia matematica.

E proprio perché la geografia storica non è assimilabile ad un approccio matematico dello spazio essa utilizza notizie, testimonianze, fonti, dati e illustrazioni funzionali ad una narrazione che sfugga alla parzialità e all'emotività. La geografia è lontana dalla distorsione e dalla deformazione della verità perché vuole contribuire alla formazione di un giudizio corretto ed obiettivo su costumi, tradizioni e culture di un popolo. Nicolosi insiste su questo aspetto della parzialità dell'informazione da cui un bravo geografo deve sapersi tenere distante. La strada da percorrere rispetto alla sempre latente possibilità di accuse di parzialità è la correttezza epistemica cui si ispirano le pagine dell' *Hercole*, basate sempre su un uso rigoroso dei documenti.

La toponomastica rivela le stratificazioni dei processi storici e sociali, il nome di un luogo disvela lo spazio antropizzato. Il toponimo possiede una grande carica evocativa. Esso richiama la storicità del reale. Nel linguaggio si scarica la forza della storia che agisce nello spazio o, meglio ancora, l'incarnazione della volontà umana nelle morfologie antropiche.

Nicolosi alterna capacità pratiche come nel caso della sintesi da lui operata circa la suddivisione del globo terrestre, indicando ed elencando le partizioni e le morfologie di tutta la sfera terracquea, a capacità di tipo speculativo allorché si interroga sul concetto di regione, anticipando temi moderni.

Egli, inoltre, delinea l'origine dell'antropizzazione dello spazio e più precisamente della sua trasformazione in spazio sociale come progressiva affermazione dei gruppi umani, dal clan alla nazione. Le origini delle delimitazioni spaziali rimontano alla lotta per la proprietà, agli impulsi primari (ambizione, ferocia, sostentamento, pulsione di dominio) e alla libera espressione della forza. È quasi consequenziale, in questa visione in certo modo lineare della crescita delle organizzazioni politiche umane, che il termine potenza rappresenti il criterio di ripartizione fondamentale della superficie della Terra e che siano le potenze planetarie (estese su più continenti e mari), nel loro superamento della stessa dimensione nazionale, l'espressione insieme più solida e razionale delle capacità di dominio espresse dall'umanità. Sono gli imperi i protagonisti per eccellenza dello spazio geostorico di Nicolosi. La Spagna in Occidente, la Turchia ad Oriente, la potenza tartara nell'estremo Oriente incarnano questo ideale di potenza.

La coesione interna delle formazioni imperiali è alla base della loro lunga tenuta. Ma da buon umanista, Nicolosi sottolinea l'importante opera di civilizzazione delle potenze. Attraverso la descrizione delle quattro aree continentali precisa differenze di lingua, religione e scienza e, attraverso queste precisazioni, sottolinea il primato degli europei. Ne vien fuori una illustrazione del mondo, dunque, una carta globale, come scacchiere geopolitico, un mondo di potenze che in una dinamica conflittuale incessante ridisegnano continuamente i confini politici secondo un'alternanza di guerra e di pace.

Nicolosi allontana ogni soggetto di derivazione fantasiosa e mitica della sua opera ispirandosi ad un criterio di cauta e prudente verisimiglianza: per disegnare una carta occorre tenere ben in vista il suo destinatario. Questo vale in primo luogo per i contenuti informativi che la carta è destinata a veicolare, questione rispetto alla quale Nicolosi ribadisce, in merito soprattutto ai toponimi, la sua ascendenza umanistica. Pensare al destinatario, in secondo luogo, significa anche tener conto delle modalità di una maggiore accessibilità di fruizione delle carte. Sul piano della esecuzione grafica, le tavole di Nicolosi mostrano un disegno nitido, dai sobri tratti policromi, una densa nomenclatura, soprattutto delle regioni europee, chiari rapporti fra i luoghi derivanti dallo studio dei fondamenti geometrici e dall'attento uso delle coordinate geografiche. Nicolosi usò il sistema di proiezione globulare meridiano, che era stato introdotto agli inizi del Quattrocento e modificato verso la metà del Cinquecento dal Tramezzino, da Giulio Musi, da Tolomeo Ruscelli e da Andr  Thevet nelle loro rappresentazioni del mondo e che venne poi da lui perfezionato (prendendone addirittura il nome) con l'introduzione dei paralleli circolari. Esso rappresentava una svolta nella scienza cartografica del 1600, che gi  ai mappamondi ovoidali andava sostituendo i mappamondi a due emisferi a stereografia meridiana, aventi cio  per base comune un dato meridiano. La proiezione cartografica si sviluppava secondo un reticolo di meridiani circolari e di paralleli rettilinei equidistanti, condotti per i punti di uguale divisione del meridiano centrale.

Questa nuova rappresentazione geografica non applicava per  correttamente il principio della sfericit  della terra. Il Nicolosi seppe comunque apportare le correzioni necessarie alla tecnica stereografica, attraverso la resa circolare dei paralleli. In questo modo il sistema di proiezione globulare risultava di tipo policentrico o policonico, con le varie zone del globo suddivise in zone parziali, ciascuna delle quali veniva rappresentata su una superficie conica limitata da un dato meridiano con angolo di apertura variabile in base a criteri determinati di volta in volta graduando gli archi circolari della carta in maniera proporzionale alle lunghezze obiettive, in modo da ridurre le soluzioni di continuit  fra le varie zone parziali contigue e da farle aderire lungo i tratti circolari di contenimento.

Nicolosi non era stato il primo ad introdurre i paralleli circolari della stereografia globulare. Il nuovo metodo era stato probabilmente gi  utilizzato in un atlante anonimo realizzato a Madrid nel 1612. Ora per  per la prima volta le mappe soggiacevano al reticolo delle coordinate circolari, impiegato anche nelle tele eseguite per l'aula della Congregazione di Propaganda Fide e in quelle per palazzo Borghese.

L'innovazione consisteva nell'introduzione del meridiano mobile: una curva di intersezione della superficie del globo divisa in righe, ciascuna delle quali rappresenta una porzione di dieci gradi del meridiano. Essa ha lo scopo di consentire l'individuazione dei luoghi geografici e di stabilirne la posizione.

Mentre la disputa si muoveva su soluzioni tecnico-matematiche sullo sfondo agitava gli studiosi una questione non secondaria: la disputa attorno al nuovo sapere scientifico di cui si era fatto banditore Galileo con le note conseguenze. Disputa che toccava le corde sensibili di personaggi come Nicolosi, un sacerdote, anzi un cappellano della basilica di Santa Maria Maggiore.

I suoi reconditi convincimenti facevano a pugni con l'abito talare indossato e pertanto mai si sarebbe messo contro la Chiesa.   noto che il Nicolosi abbia aderito alla teoria tolemaica, in perfetta obbedienza alla Chiesa. Ma   altrettanto noto che Nicolosi ammirasse Galileo, definito filosofo principe e faro di filosofia, deplorando l'abiura a cui doveva soggiacere. Cos , in questa ambivalenza di sentimenti verso la verit  scientifica, da una parte affermava che la terra, per natura immobile, non faccia alcun movimento, dall'altra affacciava tiepidamente l'ipotesi che essa nello spazio di un anno descriva una sua orbita.

A partire da questo complesso di dinamiche e di riflessioni, di natura filosofica ma anche pratica, si muover  il geografo seicentesco siciliano Giovan Battista Nicolosi per costruire il proprio percorso scientifico. Avendo riguardo alle influenze della cultura geografica siciliana, alle contraddizioni del suo tempo e alle aporie di un pensiero non proprio lineare .

Ma, precisato tutto ciò, un merito va ascritto a Nicolosi: mentre nella seconda metà del Seicento si registra una diminuzione, a causa della crisi della monarchia spagnola, della rappresentazione cartografica siciliana, fu proprio in questo periodo che fioriva l'opera di Giovan Battista Nicolosi, riempiendo un vuoto nel panorama geografico siciliano

Corredo iconografico

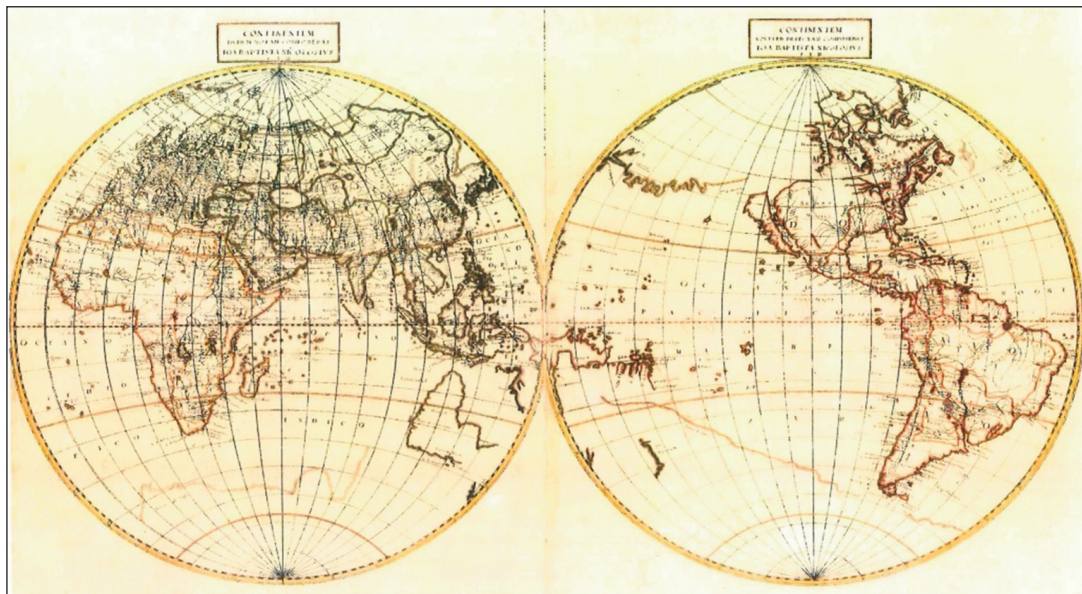


Fig. 1 – Riproduzione del planisfero. Fonte: Dell'Hercole e Studio Geografico-Biblioteca regionale Catania



Fig. 2 – Riproduzione dell'Italia. Fonte: Dell'Hercole e Studio Geografico-Biblioteca regionale Catania



Fig. 3 – Riproduzione dell'Europa e parte dell'Asia. Fonte: Dell'Hercole e Studio Geografico-Biblioteca regionale Catania

Bibliografia

- BAYARD DE VOLO T (1878-1885, ma ristampa anastatica 1983), *Vita di Francesco V, Duca di Modena*, Aedes Muratoriana, Modena, p. 20.
- AKERMAN J. (2009), *Introduction to Id. (ed.), The Imperial Map: Cartography and the Master of Empire*, Chicago.
- ALMAGIÀ R. (1974), *Introduzione a G. A. Magini*, Italia, Amsterdam.
- AMARI M. (1880), *Biblioteca arabo-sicula*, vol. I, cap. VII (ora anche in rist. Catania, 1982) Torino-Roma.
- AMICO V. (1855), *Lexicon Topographicum Siculum*, in G. Dimarzo (a cura di), *Dizionario topografico della Sicilia*, 2 voll., Palermo.
- ANONIMO (1546), *La descrizione dell'isola di Sicilia*, Venezia.
- ARICÒ N. (1992), Francesco Negro e Carlo Maria Ventimiglia (a cura di), *Atlante di città e fortezze del Regno di Sicilia*, Messina.
- ASTENGO G. (1990), *La cartografia nautica mediterranea*, in M. Milanesi (a cura di), *L'Europa delle carte. Dal XV al XIX secolo, autoritratti di un Continente*, Milano.
- BROC N. (1996), *La geografia del Rinascimento. Cosmografi, cartografi, viaggiatori. 1420-1620*, trad. it. Modena.
- BUSOLINI D., GIACOMO GASTALDI (1999), in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 52, Roma.
- CORRAO P. E D'ALESSANDRO V. (1994), *Geografia amministrativa e potere sul territorio nella Sicilia tardo-medioevale (secoli XIII-XIV)*, in G. Chittolini e D. Willoweit (a cura di), *L'organizzazione del territorio in Italia e Germania: secoli XIII-XIV*, in "Annali dell'Istituto storico italo-germanico in Trento", quad. 37.
- CLUVERIUS PH. (1619), *Sicilia Antiqua cum minoribus insulis, ei adiacentibus, item Sardinia et Corsica. Opus post omnium curas elaboratissimum; tabulis geographicis, aere expressis illustratum*, Leida.
- DE DAINVILLE F. (1964), *Le Langage des géographes. Termes, signes, couleurs des cartes anciennes. 1500-1800*, Paris.
- DE SAINT-NON R. (1786), *Voyage pittoresque ou description des Royaumes de Naples et de Sicile*. Quatrième volume contenant la description de la Sicile, Paris.
- DE STEFANO F. (1920), *Intorno alla carta gastaldina della Sicilia (1545)*, in "Rivista Geografica Italiana", a. XXVII, 1920, pp. 169-99.
- DI MATTEO S. (1977), *Un geografo siciliano del XVII secolo: Giovan Battista Nicolosi*, Paternò.
- FARINELLI F. (2009), *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*, Milano.
- FAZELLO T. (1558), *De Rebus Siculis Decades Duae*, Panormi.
- GRANDE S. (1905), *Le relazioni geografiche fra P. Bembo, G. Fracastoro, G. B. Ramusio, G. Gastaldi*, estratto dalle "Memorie della Società Geografica Italiana", vol. XII.
- MAGINI A. (1606), *Tavole del Primum Mobile*, Venezia.
- MILANESI M. (2001), *Il viaggio, la scoperta, la carta*, in AA. VV., *Segni e sogni della terra. Il disegno del mondo dal mito di Atlante alla geografia delle reti*, Novara.
- MILITELLO P. (2004), *L'isola delle carte. Cartografia della Sicilia in età moderna*, Milano.
- MIRA G. M. (1875), *Bibliografia siciliana*, Palermo.

- MONGITORE A. (1707), *Bibliotheca Sicula*, Palermo.
- NEGRI ARNOLDI F., CAMILLO CAMILLIANI (1974), in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 17, Roma.
- QUAINI M. (1990), *La cartografia a grande scala: dall'astronomo al topografo*, in M. Milanesi (a cura di), *L'Europa delle carte. Dal XV al XIX secolo, autoritratti di un Continente*, Milano.
- Quaini M. (1976), *L'Italia dei cartografi*, in *Storia d'Italia*, Einaudi, VI, Atlante, Torino.
- RAPISARDA B. (1976), *Giovan Battista Nicolosi*, Paternò.
- SAVASTA G. (1898), *Della vita e delle opere di Giambattista Nicolosi paternese*, Paternò.
- SCARLATA M. (1993) (a cura di), *L'opera di Camillo Camilliani*, Roma.
- SPANNOCCHI T., *La Descripcion de las Marinas de todo el Reino de Sicilia*, Biblioteca Nazionale di Madrid (mss. 788).
- TOLOMEO CLAUDIO (1561), *La geografia, nuovamente tradotta di Greco in Italiano da Girolamo Ruscelli*, Venezia.
- ZAPPERI R. (1962), *Vincenzo Auria*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 4, Roma.

LE BASI GEODETICHE STORICHE DELLA CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA (1875) COME MONUMENTI GEODETICO-CARTOGRAFICI

HISTORICAL GEODETIC BASE LINES OF THE CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA (1875) AS GEODETIC-CARTOGRAPHICAL MEMORIALS

Tullio Aebischer*

Riassunto

L'unità cartografica della penisola nella *Carta Topografica d'Italia* si avvale dell'enorme lavoro fatto durante gli Stati preunitari e di quello di fine XIX sec.. Per questa ragione è importante custodire la memoria e tutelare i punti trigonometrici, come le basi geodetiche, che testimoniano sul terreno il lungo e faticoso lavoro di misura.

Abstract

The cartographic unification of the italian peninsula with the Carta Topografica d'Italia used the important work done during the preunification period and the last years of the XIX century. For this reason, it is important to guard the memory and safeguard of all trigonometric points, like geodetic base lines, witnessing in the country the long and hard measurement work.

I. 150 anni cartografici

I 150 anni dell'Unità d'Italia (1861-2011) sono un'occasione per riflettere sulla storia scientifica d'Italia nel XIX sec., periodo denso di avvenimenti e personaggi generalmente dimenticati.

Un campo poco divulgato è la produzione cartografica che si ebbe sia prima dell'Unità che immediatamente dopo (Mori A., 1903). Le considerazioni sul prima e dopo sono importanti poiché il tema cartografico deve essere analizzato come un percorso scientifico-storico sempre in divenire che raccoglie i lavori precedenti inglobandoli in nuove realizzazioni tenendo presente, in parallelo, il progresso tecnico degli strumenti di rilievo e le tecniche grafiche (Aebischer, 2011).

Può risultare interessante in questo ambito evidenziare il legame tra le prime rilevazioni statistiche (nel 1861 vi fu il primo censimento nazionale demografico) e la loro rappresentazione cartografica in un contesto dove proprio statistica e geografia erano di difficile distinzione disciplinare (Sturani M. L., 1998). Ci sembra, quindi, estensibile il concetto di rilevazione statistica per la miglior conoscenza del vivere sociale alla cartografia intesa come conoscenza del territorio per lo sviluppo socio-economico.

* Fisico e Cultore della materia di Geografia (Sapienza - Università di Roma) - tullioa5@yahoo.it

Ciò permise di iniziare a dare un'idea unitaria visiva del nuovo Regno d'Italia appena proclamato. Quindi, due aspetti della stessa Unità, ma espressi con linguaggi molto diversi. Quello statistico fondamentalmente numerico, di difficile interpretazione, mentre quello cartografico fondamentalmente visivo, grafico. E proprio la sua caratteristica di colpire immediatamente l'occhio ha dato alla cartografia uno *status* più accessibile ai vari strati sociali e quindi la si è innalzata a strumento di rappresentazione per i fini più disparati rivolti a una platea più ampia.

La *Carta Topografica d'Italia* (1875) fu proprio, dopo l'Unità territoriale del 1870 (lasciando da parte l'appendice delle terre irredente del nord-est annesse dopo la Grande Guerra), la visione concreta di uno spazio più ampio di movimento e di cittadinanza. Ma il disegno dei 278 fogli richiese sforzi tecnici immensi sia per l'eterogeneità delle produzioni preunitarie che per la vastità e la tipologia di territorio da misurare. Tra i vari aspetti tecnici vi fu la misura delle basi geodetiche che sono, come afferma il nome, il fondamento della triangolazione di primo ordine e definiscono la metrica del territorio da rappresentare. Data tale importanza devono essere rivalutati, oltre che riscoperti, la storia e i luoghi per ricordare, con la tutela dei monumenti che la determinano sul territorio, il continuo lavoro di misura che con la visione globale del mondo ha legato punti anche immensamente lontani tra loro. Più in generale, la definizione di monumento geodetico per i caposaldi delle basi geodetiche, deve educare al rispetto di questi, spesso, anonimi oggetti sperduti nelle pianure perché sono, direttamente o indirettamente, al servizio delle attività di conoscenza e gestione dello spazio trasformato in territorio. Per cui, non sembra azzardato concepire il legame tra tutela dei punti di misura¹ e tutela del territorio nel suo significato più ampio.

Il grande lavoro geodetico per la rimisura scientifica della penisola iniziò nel 1867 per terminare nel 1918 con la pubblicazione della prima Rete Geodetica Nazionale. Per rendere meno laborioso il lungo calcolo di compensazione della rete nel suo complesso, si decise una compensazione per reti parziali, ognuna delle quali faceva riferimento a una delle basi (Gianni G., 1950). Ciò rese necessaria la particolarità di introdurre una rete di raccordo tra quelle collegate alle basi di Somma, Udine e Piombino.

2. La Carta Topografica d'Italia

Con l'Unità d'Italia (17 marzo 1861) i vari enti cartografici preunitari furono accorpati in quello sardo anche se alcuni continuarono a operare autonomamente negli anni successivi come quello di Napoli.

Per individuare un atto che segni l'inizio della rappresentazione cartografica unitaria dell'Italia si può considerare la legge n. 782/1862 che ordinò il completamento delle operazioni nel sud d'Italia con la *Carta delle Province Meridionali* (1862-1876, 1:50000, 174 fogli). E visto che tale carta doveva essere scientificamente esatta, furono misurate le tre basi geodetiche di Catania, del Crati e Lecce, mentre quella di Foggia era stata già misurata prima dell'annessione del Regno delle Due Sicilie (ottobre 1860).

A seguito dell'Unità d'Italia territoriale del 1870, con la legge n. 2364/1875 fu varato il progetto della *Carta Topografica d'Italia* i cui lavori durarono dal 1875 al 1903. La scala della *Carta*, denominata oggi dall'IGM SERIE 100V, era di 1:100000 ed era composta da 277 + 1 fogli (Cantile A., 2007). Per tale impresa furono misurate o rimisurate altre quattro basi: Udine, Somma Lombardo, Ozieri e Piombino.

Da citare il fatto che i lavori geodetico-topografici unitari si collocarono nell'ambito di un più vasto programma di studio e misure sulla forma e dimensione della Terra promosso nel 1861 dal gen. J. J. Baeyer (1794-1885). Tale progetto aveva, tra l'altro, l'obiettivo di misurare un arco di meridiano tra

¹ *Legge sulla protezione dei segnali* (L 3 giugno 1935 n. 1024) e *Regolamento di esecuzione* (Decreto n. 2195 pubblicato sulla GU n. 5 dell'8 gennaio 1937).

Palermo e Christiania (oggi Oslo) (Baeyer J. J., 1861). L'Italia aderì al progetto internazionale istituendo la Commissione Geodetica Nazionale (1864) anche per facilitare la disponibilità di fondi e di personale per il disegno della cartografia nazionale. La Commissione cercò sempre la collaborazione dello Stato Pontificio, nella figura di p. A. Secchi (1818-1878), direttore dell'Osservatorio Astronomico del Collegio Romano.

3. Le basi geodetiche storiche

La misura di un territorio ebbe un progresso notevole all'inizio del XVII sec. quando l'olandese W. Snellius (1591-1626) utilizzò il metodo della triangolazione per la misura dell'arco di meridiano Alkmaar-Bergen op Zoom nel 1617. Il procedimento della triangolazione fu ideato dal cartografo Gemma Frisius (1508-1555) nel 1533 (Haasbroek N. D., 1968, pp. 12-14) e utilizzato anche dall'astronomo Tycho Brahe (1546-1601) per collegare al continente l'Osservatorio astronomico di Uraniborg costruito nel 1576-1580 sull'isola di Hven localizzata nel braccio di mare tra Danimarca e Svezia (Haasbroek N. D., 1968, pp. 29-47).

La triangolazione consiste nella misura degli angoli interni di una serie di triangoli contigui, il più possibile equilateri, i quali formano una rete detta geodetica. I vertici dai quali si misurano gli angoli devono essere intersvisibili almeno con quelli più prossimi, possibilmente non troppo lontani per ovviare ai problemi di rifrazione atmosferica e, allo stesso tempo, non troppo vicini per non eseguire un eccessivo numero di osservazioni con il possibile aumento degli errori. Ovviamente, l'accuratezza di una misura di questo genere dipende sensibilmente anche dalla costruzione degli strumenti utilizzati. Inoltre, non bisogna dimenticare che nel Settecento e inizio Ottocento il calcolo numerico delle funzioni trigonometriche era svolto a mano con l'aiuto di apposite tabelle e quindi risultava molto lungo e laborioso e fonte di ulteriori errori. La teoria matematica alla base della triangolazione è la trigonometria sferica che con l'ausilio di alcuni teoremi (p. es. quello di Legendre dell'eccesso sferico) può essere ricondotta, per zone circoscritte, alla trigonometria piana.

Per misurare le distanze tra i vertici utilizzando gli angoli misurati, vero scopo dell'operazione geodetica, si richiede la misura diretta della lunghezza di almeno uno dei lati che viene chiamato base geodetica.

La base geodetica è la distanza, misurata con altissima precisione (errore inferiore al millimetro), tra due punti scelti arbitrariamente sul terreno, possibilmente in una zona pianeggiante per facilitare la successiva operazione matematica di riporto al livello del mare. L'alta precisione è richiesta poiché gli errori sulla misura potrebbero propagarsi in maniera incontrollata inficiando tutta l'operazione, ossia, come si dice, non permetterebbero la chiusura della rete con l'errata valutazione delle distanze.

Vista l'importanza di una base geodetica, qui di seguito si riportano, in ordine di latitudine decrescente, alcune notizie storico-tecniche delle otto basi geodetiche storiche utilizzate per la *Carta* (fig. 1). Alcuni vertici della vecchia rete sono stati inseriti anche nella nuova rete IGM95 basata su misurazioni satellitari (Surace L., 1997) permettendo di collegare la vecchia rete trigonometrica alla nuova. La scelta dei vertici ha considerato sia la facilità di accessibilità, poiché il GPS deve occupare il vertice per misurarne le coordinate, che la buona ricezione del segnale. Vista la loro vicinanza, di una base geodetica si è scelto solo uno dei due caposaldi. In tab. I sono riportati i dati principali delle basi stesse.

3.1 La base geodetica di Udine (Udine, Friuli Venezia Giulia, 1874)

A ca. 6,2 km da Codroipo in direzione est-nord-est e a nord della SS13 all'altezza del km 111,300. Visto che a quell'epoca la base si trovava in territorio austriaco, i due Stati si accordarono nell'eseguire due misure indipendenti da confrontare.

Lunghezza: 3248,58 m anche se in un primo tempo fu adottato il valore di 3248,53 m.

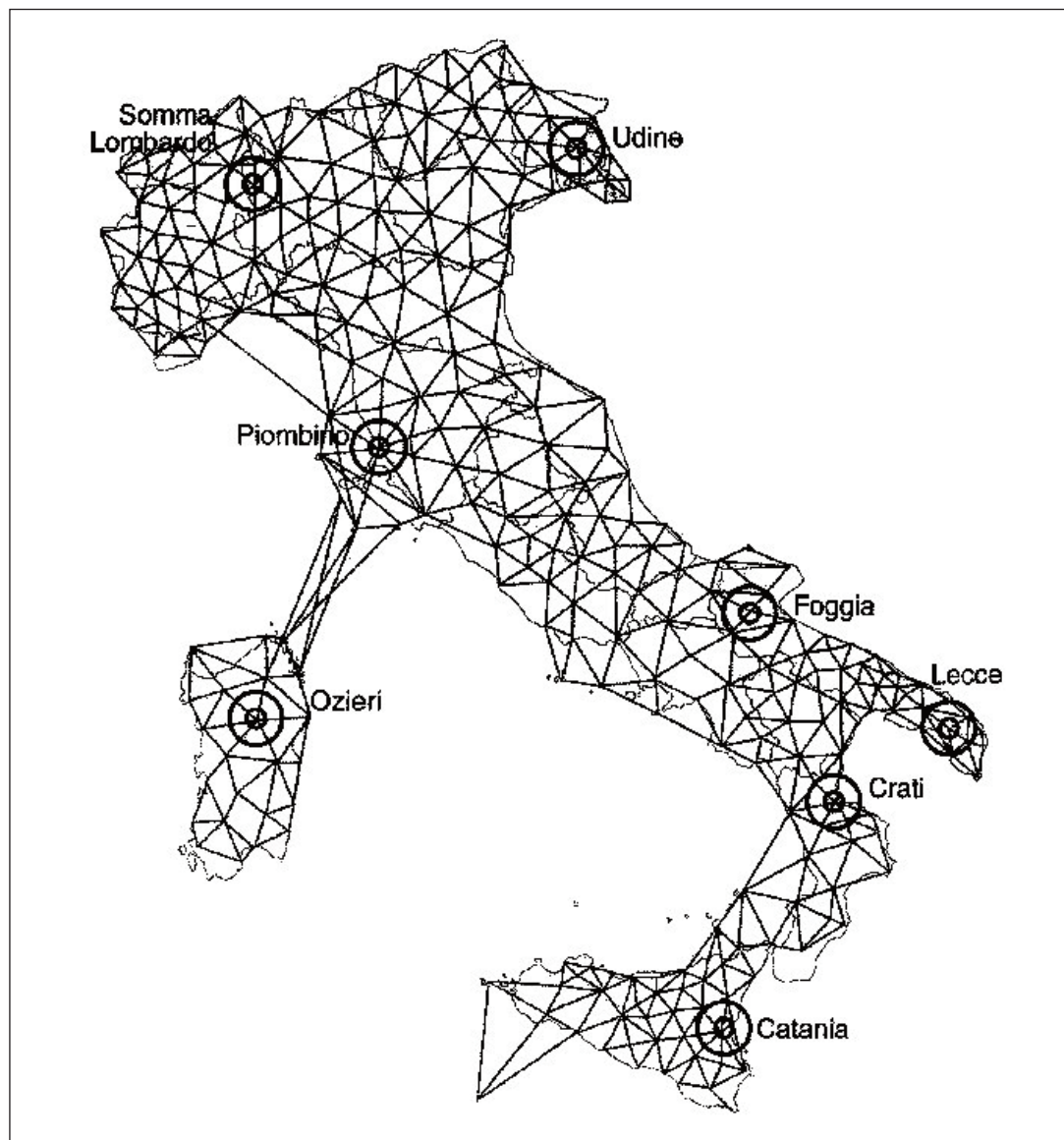


Fig. 1 – La Rete Geodetica Nazionale con la localizzazione delle otto basi geodetiche storiche

3.1.1 Estremo SO

F040 IV NO - punto trig. 040038

- Scheda 040038/I (1874): Grossa pietra in granito di forma parallelepipedica dove fu incastonata una tavoletta di bronzo indicante il centro trigonometrico. Questa pietra è protetta da un basamento alto 0,70 m. In asse al centro trigonometrico e sopra il basamento fu costruito un pilastro di granito con la scritta 'Estremo sud-ovest della base geodetica di Udine 1874' (disegno allegato).

- Scheda 040038/3 (1933): Pilastro in muratura (disegno allegato). Testualmente è riportato: 'Si ignora da chi sia stato costruito e se coincida con l'antico centro, di cui non è stata trovata traccia'.
- Scheda 040038/4 (1934): Il pilastrino ritrovato era quello originario, ma spogliato delle pietre di copertura. In asse è stato costruito un pilastrino in cemento armato simile in forma e dimensione a quello del 1874.
- Scheda 040038/8 (? , *post* 1959, *ante* 1993): Il basamento risulta alto 0,39 m rispetto al suolo circostante (foto allegate).
- Scheda IGM95: punto trig. 040802 (1993): Pilastrino in cemento con basamento (alt. 0,70 m). Il pilastrino (alt. 1,13 m) è coperto da un cappello in cemento leggermente piramidale (alt. 0,13 m). Il tutto è bordato con angoli in metallo. Sulla faccia laterale del pilastrino una targa ricorda che chi danneggia il manufatto è punito ai sensi dell'art. 673 CP, mentre sulla faccia laterale del basamento una targa riporta la scritta: 'Istituto Geografico Militare - Base Geodetica di Udine 1874 - Estremo S. O. verificato 1931'. Il centrino GPS è stato posizionato alla sommità del cappello piramidale.

3.1.2 Estremo NE

F040 IV NO - punto trig. 040037

- Scheda 040037/1 (1874): Monumentalizzazione simile a quella dell'Estremo SO con la scritta 'Estremo nord-est della base geodetica di Udine 1874' (disegno allegato).
- Scheda 040037/3 (1933): Il segnale è stato completamente demolito dai contadini che ne hanno asportato le pietre. Vi è rimasta la sola targa con la scritta 'Estremo nord-est - della base geodetica - di Udine 1874' nel cui centro vi è una grossa borchia di bronzo a forma conica. La lastra venne ricoperta di terra.
- Scheda 040037/4 (1934): Viene costruito un nuovo segnale in cemento armato delle stesse dimensioni di quello del 1874.
- Scheda 040037/8 (1972): Il basamento risulta alto 0,60 m dal suolo circostante.

3.2 Base geodetica di Somma Lombardo o del Ticino o della brughiera (Varese, Lombardia, 1788 e 1878-1879)

A ca. 2,5 km da Somma Lombardo, in direzione sud-sud-est.

Lunghezza: 9999,54 m.

La base fu misurata la prima volta nel 1788 dagli astronomi dell'Osservatorio Astronomico di Brera (MI)² (B. Oriani (1752-1832), A. de Cesaris e F. Reggio, tutti ex gesuiti a seguito della soppressione della Compagnia di Gesù nel 1773) su ordine degli Austriaci. La base servì per il disegno della *Carta Topografica del Milanese e del Mantovano* (1791, 1:86400, 11 fogli).

La direzione del tracciato è quasi nord-sud correndo lungo la sponda est del fiume Ticino.

Un primo valore della misura, pari a 9999,19 m, fu dato da F. Reggio (1793). Un secondo valore ufficiale fu dato dall'astronomo B. Oriani (1806) ed era pari a 9999,25 m. Nel 1837 l'astronomo F. Carlini (1783-1862) ridusse la lunghezza di Oriani a 9999,19 m. Nel 1866 G.V. Schiaparelli (1835-1910), adottando nuove costanti di dilatazione della tesa³ utilizzata all'epoca, calcolò una lunghezza di

² Il quaderno con i dati degli astronomi e la cronaca della misura del 1788 si trovano nell'Archivio Storico dell'Osservatorio Astronomico di Brera nei fascicoli G002/001-004 TOP.

³ Strumento di misura geodetico costituito da un supporto di legno ben stagionato nel quale sono alloggiato delle sbarre metalliche che con l'ausilio di altri strumenti, come termometri, permette di effettuare misure di distanza molto precise.

9998,28 m, ma lo stesso scienziato scrisse che la si doveva verificare. Infatti, 1 m di errore è totalmente inaccettabile in questo tipo di operazioni di misura (Selvini A., 1984).

La base fu rimisurata nel 1878-1879 con una tesa di Bessel⁴ riferendosi ai termini antichi e ricostruiti nel 1833. La nuova misura, pubblicata solo nel 1894, dette un valore di 9999,54 m.

Oggi la base non è più utilizzabile per i vari cambiamenti urbanistici intercorsi tra i due caposaldi (aeroporto, boschi, colonia penale, ecc.).

3.2.1 Estremo N

F044 I NO - punto trig. 044014

- Scheda 044014/1⁵ (1877): Monumento simile a quello dell'Estremo sud: alto 1,82 m nella parte parallelepipedica e con una copertura piramidale alta 0,83 m. Il tutto fu costruito nel 1833.
- Scheda 044014/3 (1936): Allegata foto del febbraio 1988 dove sono riportate le dimensioni della lapide: 0,60 x 0,40 x 0,04 m.
- Scheda 044014/5 (1956): Sono state sostituite quattro lastre con altre quattro di granito con incisa una scritta dettata dalla Direzione dell'IGM. Intorno sono stati costruiti otto pilastri in calcestruzzo che sorreggono del filo spinato posto a protezione del segnale.
- Scheda 044014/8 (1988): La parte parallelepipedica è alta 1,79 m mentre quella sommitale a piramide 0,84 m (disegni allegati).

3.2.2 Centro

F044 I NO - punto trig. 044016

Per avere un punto di riferimento per l'allineamento di una base molto lunga e in una zona dove la nebbia era molto frequente, fu costruito un pilastro centrale a foglia piramidale che in un'epoca imprecisata fu ricoperto di cemento in maniera da apparire un cono piramidale. A esso fu apposta, sulla faccia ovest, una targa di bronzo. Negli anni successivi il punto centrale fu prima demolito per la metà e successivamente fino al terreno per questioni di sicurezza per il traffico aeroportuale.

3.2.3 Estremo S

F044 I SO - punto trig. 044015

- Scheda 044015/1 (1877): Segnale in granito composto da un parallelepipedo sormontato da un tetto piramidale. Il tutto alto 2,65 m. Su uno dei lati del basamento vi è una scritta che non è trascritta⁶.
- Scheda 044015/3 (1941): Il vecchio segnale è stato demolito per l'ampliamento dell'aeroporto. Il segnale interrato è ricoperto alla superficie da una lastra di marmo circondata da una cornice rettangolare (2,60 x 2,20 m) in cemento. Sulla targa, in lettere in piombo, è scritto: 'Istituto Geografico Militare - Base del Ticino - Estremo sud - segnale sotto protezione - 1941 XIX'. Al centro della targa una crocetta indica il punto trigonometrico.
- Scheda 044015/5 (1958): Lastra di marmo rotta e riattata in cemento. Dimensioni della lastra: 0,98 x 0,60 x 0,10 m. Foto del febbraio 1988 che mostra la targa di marmo quasi completamente di-

⁴ Lo strumento, costruito nel 1859 e utilizzato per misurare tutte le altre basi storiche tranne quella di Foggia, è conservato nel museo dell'IGM (Firenze): <http://www.igmi.org/museo/strumento.php?sender=categoria&id=328>.

⁵ Le schede si trovano nell'archivio del Servizio Geodetico dell'IGM (Firenze).

⁶ Le scritte sono invece trascritte in (Selvini, 1984, pp. 26, 32 e 38).

strutta. Croce incisa sulla lastra di copertura sistemata nel 1941. Sulla nuova targa vi è scritto: 'Base del Ticino - Estremo sud'.

- Scheda 044015/7 (1988): Il punto trigonometrico si trova all'interno di un'area addestrativa dell'Esercito. Interrati in asse alla croce incisa sulla targa, vi sono due centrini a varie profondità. La nuova monumentalizzazione in superficie è una lastra di marmo ($1,00 \times 0,62 \text{ m}$) circondata da una cornice in cemento ($2,60 \times 1,60 \text{ m}$). La targa danneggiata non è stata riparata e al suo centro è stato cementato un centrino (foto e disegni allegati).

3.3 La base geodetica di Piombino (Livorno, Toscana, 1895 e 1959)

La misura della vecchia base si sviluppò lungo una strada di campagna tra Piombino e Vignale Riotorto. Oggi, la strada è denominata via della Base Geodetica e collega la frazione di Vignale Riotorto alla frazione di Fiorentina di Piombino. Il nuovo tracciato della base corre quasi parallelamente a quello vecchio.

Lunghezza: $4621,51 \text{ m}$ (1895) che fu erroneamente aumentata a $4621,57 \text{ m}$;

La misura di una nuova base a Piombino, lunga più del doppio di quella del 1895, fu decisa a seguito delle direttive dettate dalla II^a Conferenza Cartografica Internazionale dell'ONU (Tokio, ottobre 1958) di tarare i nuovi strumenti per la misura delle distanze con onde elettromagnetiche (distanziometri elettro-ottici) (Salvioni, 1960a). La nuova base, che doveva essere lunga almeno 10 km , fu misurata con fili *invar*⁷.

Dettagli e disegni degli estremi della base del 1959 sono desumibili da (Salvioni, 1960b).

La misura del 1959 (lunghezza $11643,11 \text{ m}$) permise di mettere in evidenza l'errore che fu compiuto nella misura del 1895 poiché il lato di I ordine Monte Massoncello-Poggio Montieri risultava più corto di ca. $0,80 \text{ m}$ di quello misurato allora (Pericoli A., 1997). L'errore fu inspiegabilmente tenuto segreto anche se, tra i vari indizi, due erano macroscopici: l'introduzione anomala di una rete di raccordo tra le 'zone' interessate dalle basi del Ticino, di Udine e Piombino e l'errore di chiusura pari a ca. 10 m tra i triangoli della penisola del Gargano con quelli provenienti dalla costa dalmata. L'errore nacque dall'errato campionamento della tesa di Bessel rispetto a quella del Perù, errore di $0,000026 \text{ m}$! L'errore della tesa fu subito corretto sulle misure delle precedenti basi geodetiche, ma lo fu anche sulla base del 1895 dove non vi era errore perché il nuovo coefficiente era già applicato! Pertanto da queste considerazioni la lunghezza della base del 1895 fu erroneamente aumentata a $4621,57 \text{ m}$.

3.3.1 Estremo O (1895)

FI 27 IV NE - punto trig. 127047

- Scheda 127047/I (1895): Monumento a foggia articolata e rastremante, alto $2,92 \text{ m}$. Su una faccia stemma del Regno e la scritta: 'Istituto Geografico Militare - Base di Piombino - misurata nell'anno 1895 - Lunghezza m. $4621,51$ - Estremo Ovest'. L'asse del pilastro, fuori centro, è a $0,65 \text{ m}$ a sud rispetto al centrino di bronzo (diam. $0,13 \text{ m}$) interrato in un blocco di pietra posta al centro di una colata di calcestruzzo di $2,50 \times 2,50 \text{ m}$ poggiata su palafittatura. Disegno in sezione allegato. Vi è riportato uno stampato intitolato: *Lavori preparatori e sistemazione degli estremi*. Tra le altre informazioni si precisa che a causa del terreno molto paludoso, l'Estremo O fu poggiato su una palafitta di tronchi di pino livellati a una profondità di $2,50 \text{ m}$.

⁷ Lega metallica composta principalmente di ferro (64%) e nichel (36%), con tracce di carbonio e cromo e con un basso coefficiente di dilatazione termica.



Fig. 2 – Particolare del caposaldo fuori centro della base geodetica di Piombino (1959), estremo est (foto Autore)

- Scheda I27047/9 (1981): Il centrino di bronzo è rimasto definitivamente sepolto sotto la spessa massicciata della nuova strada (prof. 1,50 m ca.). Il pilastro monumentale, già fuori centro di 0,65 m in direzione sud, è stato traslato su un nuovo basamento, demolendo il vecchio, in una vicina vigna e si trova a 9,64 m dal centrino di bronzo sempre verso sud. Per passare dalle coordinate del centrino a quelle dell'asse del nuovo pilastro bisogna aggiungere: $N = -9,63 \text{ m}$ $E = +0,35 \text{ m}$. Nella scheda vi è una foto, datata 1986, del pilastro monumentale. Un disegno in sezione riporta l'altezza del monumento pari a 3,00 m. Sul nuovo monumento fu apposta (luglio 1982) una nuova targa, sotto a quella antica, con il seguente testo: 'A seguito dell'ampliamento della strada attigua - nel giugno 1981 questo monumento fu spostato dalla sede antica - e ricostruito nell'attuale posizione: metri 9,64 a sud dall'estremo della base geodetica'.
- Scheda IGM95: punto trig. I27904 (1995): Installazione del centrino GPS sulla sommità del monumento.

3.3.1.1 Estremo O (1959)

F127 IV NE - punto trig. I27051

Monumentalizzazione identica a quella dell'Estremo E (1959).

3.3.2 Estremo E (1895)

F127 IV NE - punto trig. I27046

- Dalla Scheda I27047/I (1895): Vi è riportato uno stampato intitolato: *Lavori preparatori e sistemazione degli estremi*. Tra le altre cose si precisa che a causa del terreno più compatto di quello del-

l'Estremo O, l'Estremo E fu poggiato su un basamento interrato senza palafittatura a soli 1,80 m di profondità.

- Scheda I 27046/1 (1895): Monumento a foggia articolata e rastremante simile a quello dell'Estremo O (1895). Su una faccia stemma del Regno e la scritta: 'Istituto Geografico Militare - Base di Piombino - misurata nell'anno 1895 - Lunghezza m. 4621,51 - Estremo Est'. Si annota che dalla ricognizione del 1959 si è evidenziato che il pilastro non è in asse col centrino cementato.
- Scheda I 27046/5 (1959): Pilastro alto 2,90 m. Anch'esso è fuori centro: l'Estremo è a 0,80 m verso nord.

3.3.2.1 Estremo E (1959)

FI 27 IV NE - punto trig. I 27050 (fig. 2)

Esso si trova fuori centro a 5,00 m verso nord (perpendicolarmente all'allineamento) rispetto alla sua monumentalizzazione, a causa della posizione della sede stradale (Salvioni G., 1960b). L'altezza della piramide tronca a spigoli smussati è di 2,38 m.

- Scheda IGM95: punto trig. I 27801 (1992): L'Estremo è stato materializzato con una piramide troncoconica foderata da lastre di pietra. Al centro della base superiore è stato collocato il centrino GPS. Posizionato sul lato sinistro della SS1 Aurelia andando verso Follonica.

3.4 La base geodetica di Foggia (Foggia, Puglia, 1859-1860)

A ca. 7,2 km a nord-ovest di Foggia.

Lunghezza: 3930,42 m

3.4.1 Estremo NO

FI 63 I SE - punto trig. I 63014

- Scheda I 63014/1 (1904): Si informa che le notizie sono ricavate da documentazione non dell'epoca.
- Scheda I 63014/2 (1890): Nel 1890 un funzionario del Catasto di Bari comunica che il casotto era stato abbattuto, ma rimaneva il pilastrino. Nello stesso anno fu ricostruito il casotto.
- Scheda I 63014/3 (1903): Disegno in prospettiva del casotto col pilastrino sommitale appena visibile. Si è cementata una lapide sulla facciata meridionale del casotto. Non ne viene riportato il testo.
- Scheda I 63014/4 (1908): Sulla faccia sud del casotto fu posta una targa in ghisa con scritto: 'Estremo NO della base geodetica misurata negli anni 1859-60 per cura dell'Ufficio Topografico di Napoli. Restaurato dall'Istituto Geografico Militare nell'anno 1903'.
- Scheda I 63014/6 (1943): Il casotto non vi è più e il vertice originale è stato materializzato con un blocco monolitico delle dimensioni di 0,66 x 0,66 x 1,41 m. Il disegno allegato riporta solo il pilastro a base rettangolare, alto 1,42 m con un basamento alto 0,50 m, in muratura. Sulla faccia più lunga (0,80 m) vi è una targa in marmo con la scritta: 'Estremo NO della base geodetica misurata negli anni 1859-60 dall'Istituto Topografico di Napoli - Restaurato dall'Istituto Geografico Militare nell'anno 1943'. Il nuovo pilastro ingloba quello vecchio del 1859-1860, più basso di 0,54 m.

3.4.2 Estremo SE

FI 64 IV SO - punto trig. I 64005

- Scheda I 64005/1 (1904): Si informa che le notizie sono ricavate da documentazione non dell'epoca.
- Scheda I 64005/2 (1903): Il casotto proteggeva al suo interno il pilastrino come da disegno allegato.

- Scheda I64005/3 (1908): Alla prima misura, il caposaldo fu materializzato con un casotto con una targa in ghisa con scritto: 'Estremo SE della base misurata negli anni 1859-1860 per cura dell'Ufficio Topografico di Napoli. Restaurato dall'Istituto Geografico Militare nell'anno 1903'.
- Scheda I64005/5 (1937): Il casotto non esisteva più poiché distrutto dal proprietario del terreno.
- Scheda I64005/6 (1943): Pilastrino e basamento simili all'Estremo NO con la scritta: 'Estremo SE della base geodetica misurata negli anni 1859-60 dall'Istituto topografico di Napoli - Restaurato dall'Istituto Geografico Militare nell'anno 1943'. Il nuovo pilastrino ingloba quello vecchio del 1859-1860.
- Scheda I64005/11 (1958): Foto del pilastrino con la targa distrutta.
- Scheda IGM95: punto trig. I64904 (1994): Basamento quadrato di 1,62 m di lato e il pilastrino vero e proprio, sempre quadrato, di 0,80 m di lato e alto 0,52 m con sopra un pilastrino, sempre quadrato, di 0,80 m di lato e alto 1,42 m. Apposto il centrino GPS alla sommità del pilastrino. La targa verso sud è molto danneggiata e illeggibile.

3.5 La base geodetica di Ozieri (Sassari, Sardegna, 1879)

Nella zona pianeggiante detta La Tela a 8 km ca. da Ozieri, tra la stazione di Chilivani e Ardara, correndo a sud della ferrovia Sassari-Chilivani in direzione quasi est-ovest.

Fu utilizzata per la triangolazione della Sardegna (1878-1882).

Lunghezza: 3402,23 m

3.5.1 Estremo O

F1931NE - punto trig. 193023

- Scheda 193023/1 (1880): Il caposaldo è stato materializzato, come da disegno allegato, da un basamento sormontato da un casotto in pietra. Su una delle sue facce è scritto: 'Base Geodetica di Ozieri - Estremo Ovest - 1879 - Lunghezza della base al livello del mare m ... - Altezza sullo stesso livello m ...'
- Scheda 193023/3 (1939): Si testimonia dell'ottimo stato del vecchio segnale, ma che fu necessario demolire per abbassare il terreno di 0,50 m per la costruzione di un aeroporto. Il vecchio segnale fu quindi sostituito con una piattaforma quadrata in cemento di 1,65 m di lato a 0,50 m sotto il livello del suolo. Nella piattaforma, a est del centrino, è stata cementata la lastra di marmo che faceva parte del vecchio segnale.
- Scheda 193023/6 (1956): Vi è il disegno della zona intorno al caposaldo con le distanze da una strada.
- Scheda 193023/8 (1958): L'abbassamento del terreno ha fatto sì che il centrino e la lastra di cemento siano ora allo stesso livello del terreno stesso.

3.5.2 Estremo E

F1931NE - punto trig. 193022

- Scheda 193022/1 (1880): Materializzazione simile all'Estremo O con la scritta: 'Base Geodetica di Ozieri - Estremo Est - 1879 - Lunghezza della base al livello del mare m... - Altezza sullo stesso livello m...'
- Scheda 193022/3 (1943): Mancava solo la targa in marmo con il testo, ma non fu ripristinata.
- Scheda 193022/7 (1956): Si è costruito un grosso pilastro con basamento in asse al centrino interrato.

3.6 La base geodetica di Lecce (Lecce, Puglia, 1872)

A ca. 6,5 km a sud-est di Copertino. La base interseca la SP 101 al km 12,200.

Lunghezza: 3044,23 m anche se precedentemente fu dato il valore di 3044,19 m.

3.6.1 Estremo NO

F214 IV SE - Punto trig. 214106 (Fig. 3)

- Scheda 214106/1 (1872): In una fossa, profonda 0,70 m, fu interrata una pietra delle dimensioni di 0,60 x 0,60 x 0,50 m con infisso un centrino conico. Intorno al centrino fu costruito un manufatto alto, nella parte rettangolare, 4,00 m con base quadrata di lato 2,60 m. Il tutto è coperto da una struttura conica alta 1,85 m. La struttura conica racchiude un pilastro alto 1,60 m con un foro centrale che lo attraversa per tutta la sua lunghezza in maniera che si possa far scendere il filo a piombo dalla stazione al punto a terra. Si accede al centrino al livello del terreno tramite quattro aperture ricavate nelle quattro pareti. Sulla scheda vi sono i disegni in alzato e in pianta.
- Scheda 214106/2 (1872): Disegno dell'alzato del segnale dove non compare la parte conica superiore. Al suo posto, invece, si osserva un pilastro alto 1,17 m terminante a punta. La struttura parallelepipedica risulta alta 4,20 m. Su un lato è affissa una targa in marmo con la scritta: 'Corpo di Stato Maggiore - Estremo Nord Ovest - della base geodetica di Lecce - 1872'. In basso è riportata, in disegno, la posizione dei due estremi e del 'centro' della base rispetto alla strada Gallipoli-Lecce.
- Scheda 214106/4 (1942): Segnale immutato, ma restaurato.
- Scheda IGM95: punto trig. 214903 (1994): Il centrino GPS è stato fissato alla sommità del pilastro in asse con esso.



Fig. 3 – Monumentalizzazione dell'estremo nord-ovest della base geodetica di Lecce (foto Autore)

3.6.2 'Centro'

Il pilastro centrale non è visibile, se esiste ancora, dalle foto satellitari e non è riportato sulla cartografia.

- Dalla scheda 214106/2 (1872): In basso vi è la sezione altimetrica della base dove si mette in evidenza che gli estremi non sono intervisibili per la diversa elevazione. Al 'centro' della base e lungo la congiungente gli estremi è stato costruito un pilastro a secco (distanza dall'E.O. 1500,00 m; distanza dall'E.E.: 1496,00 m).
- Dalla scheda 214107/2 (1872): Vi è il disegno del pilastro piramidale a secco del 'centro', alto 2,10 m con lato di base di 1,80 m.

3.6.3 Estremo SE

F214 IV SE - punto trig. 214107

- Scheda 214107/1 (1872): Monumentalizzazione simile a quella dell'Estremo NO.
- Scheda 214107/6 (1947): Il segnale del 1872 non fu più rinvenuto, forse distrutto durante la guerra. Al suo posto fu costruito un pilastro alto 1,13 m con un basamento alto 0,76 m.

3.7 La base geodetica di Crati (Cosenza, Basilicata, 1871)

Nel tratto pianeggiante della Valle inferiore del Crati a ca. 6 km da Marina di Sibari, in direzione ovest-sud-ovest.

Lunghezza: 2919,55 m anche se precedentemente fu adottato il valore di 2919,51 m.

3.7.1 Estremo NO

F221 II SE - punto trig. 221145

- Scheda 221145/1 (1871): Grosso segnale in muratura a foggia di casotto con tetto piramidale circondato da un fosso. Fino alla base del pilastro sommitale l'altezza è di 3,57 m, mentre il pilastro è alto 0,93 m.
- Scheda 221145/3 (1935): Disegno del segnale con la copertura piramidale superiore trunca. Si nota l'alloggiamento di una targa, ma non ne viene riportato il testo.
- Scheda 221145/4 (1938): Il tetto piramidale è stato ripristinato. Si riporta la cementazione, nel terreno immediatamente vicino alla struttura muraria, di quattro centrini posti lungo le diagonali della base del casotto.
- Scheda 221145/7 (1987): Foto del segnale che si presenta in non buone condizioni, specie nella parte superiore piramidale. Un'altra foto con parte del pilastro superiore in vista (0,39 m) e la targa quasi completamente mancante.
- Scheda IGM95: punto trig. 221902 (1994): Un centrino GPS è stato apposto alla sommità del pilastro sommitale.

3.7.2 Estremo SE

F221 II SE - punto trig. 221146

- Scheda 221146/1 (1871): Simile a quello dell'Estremo NO.
- Scheda 221146/3 (1935): In un disegno allegato l'altezza ai piedi del pilastro sommitale è rettificata in 3,10 m mentre il lato della base quadrata è lungo 2,60 m. Il tutto risulta costruito in mattoncini.
- Scheda 221146/4 (1938): In un disegno allegato la copertura piramidale del pilastro sommitale è alta 1,50 m. Si riporta la cementazione nel terreno immediatamente vicino alla struttura muraria di quattro centrini posti lungo le diagonali della base del casotto.
- Scheda 221146/7 (1958): Foto, datata 1987, del segnale in non buone condizioni. Il pilastro sommitale è in parte coperto da un albero.

3.8 La base geodetica di Catania (Catania, Sicilia, 1865)

La base è a ca. 21,1 km a est di Catania e fu misurata tra l'aprile e il maggio 1865. La base geodetica attraversa la SP24 e la A19.

Lunghezza: 3692,18 m anche se precedentemente fu data la misura di 3692,13 m.

3.8.1 Estremo SO

F269 II NE - punto trig. 269015

- Scheda 269015/1 (1865): Segnale in muratura di pietra vulcanica di forma troncoconica terminante con un pilastro, il tutto alto 4,85 m rispetto al piano del basamento. Il segnale è circondato da un fossato profondo 0,70 m.
- Scheda 269015/4 (1936): Segnale restaurato. Risulta alto 3,00 m nella parte troncoconica con lato di base di 2,20 m. Pilastro sommitale.
- Scheda 269015/5 (1941): Restaurato.

BASE GEODETICA	ESTREMO	ESTREMO	CENTRO	LUNGHEZZA
Somma Lombardo (1788, 1878-1879)	N - F044 I NO GoE ident. incerta	S - F044 I SO GB 5046664.66N 1478514.68E RM40 45°34'20.41" -3°43'39.64" GoE ident. incerta	F044 I NO GoE ident. incerta	9999.54 m
Udine (1874)	SO - F040 IV NO GoE 45°58'48.2"N 13°01'52.3"E IGM95-040802	NE - F040 IV NO GoE ident. incerta	---	3248.58 m
Piombino (1895, 1959)	O (1895) - F127 IV NE GB 4758383.77N 1631381.79E RM40 42°57'57.60" -1°50'29.15" GoE ident. incerta IGM95-127904 O (1959) - F127 IV NE GoE ident. incerta	E (1895) - F127 IV NE GoE ident. incerta E (1959) GoE 42°58'02.1"N 10°40'40.8"E IGM95-127801	---	4621.51 m (1895) 11643.11 m (1959)
Foggia (1859-1860)	NO - F163 I SE GoE 41°32'08.1"N 15°25'58.4"E	SE - F164 IV SO GoE 41°31'00.5"N 15°28'22.1"E	---	3930.42 m GoE 3927 m
Ozieri (1879)	O - F193 I NE GoE 40°36'31.3"N 8°53'13.6"E	E - F193 I NE GoE 40°36'27.2"N 8°55'37.8"E	---	3402.23 m GoE 3388 m
Lecce (1872)	NO - F214 IV SE GB 4459898.85N 2784126.36E RM40 40°14'49.95" 5°39'09.99" GoE 40°14'52.4"N 18°06'18.7"E IGM95-214903	SE - F214 IV SE GB 4457938.48N 2786457.22E RM40 40°13'43.81" 5°40'45.57" GoE 40°13'46.3"N 18°07'54.3"E	1500.00 m da Estremo O 1496.00 m da Estremo E	3044.23 m GoE 3043 m
del Crati (1871)	NO - F221 II SE GB 4398739.71N 2640590.63E RM40 39°43'45.65" 3°57'17.18" GoE 39°43'47.9"N 16°24'25.7"E IGM95-221902	SE - F221 II SE GB 4397087.24N 2642996.77E RM40 39°42'50.83" 3°58'57.11" GoE 39°42'53.3"N 16°26'05.6"E	---	2919.55 m GoE 2912 m
Catania (1865)	SO - F269 II NE GoE 37°28'10.4"N 14°50'18.7"E IGM95-269801	NE - F269 II NE GoE 37°29'47.3"N 14°51'46.8"E	---	3692.18 m GoE 3687 m

Tab. 1 – Dati principali delle basi geodetiche storiche (fonte schede Archivio Servizio Geodetico IGM e Google Earth®). Per la conversione tra i sistemi di coordinate dei vari datum si può utilizzare il software CARTLAB I vers. 1.2.2 reperibile gratuitamente su Internet. Nota: GB = Gauss-Boaga; RM40 = ROMA1940; GoE = Google Earth® (datum WGS84) (le distanze non sono riferite al livello del mare); le schede IGM95 sono consultabili all'indirizzo <http://www.igmi.org/geodetica/>

- Scheda 269015/9 (1951): Un disegno riporta l'altezza totale del segnale pari a 4,30 m. Pilastrino sommitale alto 1,30 m.
- Scheda 269015/11 (1994): Altezza dal suolo pari a 4,80 m. Si è fissato un centrino GPS in asse al pilastrino sommitale. Il segnale si trova a 50 m a est della SS192 al km 61,900 in località Gerbini. Vi è una foto del segnale e del centrino. Segnale rinforzato alla base con gettata di cemento.
- Scheda IGM95: punto trig. 269801 (1994): Il manufatto, nella parte superiore, è costituito dal vecchio segnale in mattoni con pietre di rinforzo agli spigoli inclinati. La parte inferiore, il basamento, è stata inglobata in una struttura di cemento armato (foto allegata). Dal suolo circostante, il segnale, fino ai piedi del pilastrino sommitale, è alto 3,45 m. Il pilastrino sommitale è alto 1,25 m con lato di 0,40 m. Sulla faccia superiore del pilastrino è stato apposto il centrino GPS. Il segnale è sito presso la SS192 al km 62,100.

3.8.2 Estremo NE

F269 II NE - punto trig. 269014

Indicato sulla cartografia.

Bibliografia

- AEBISCHER T. (2011), *Unità Cartografica d'Italia*, "Ambiente Società Territorio", 56, nuova serie 9, nn. 3-4, maggio-agosto 2011, pp. 23-26.
- BAEYER J. J. (1861), *Über die Grosse und Figur der Erde. Eine Denkschrift zur Begründung einer mittel-europäischen Gradmessung nebst einer Übersichtskarte*, Berlino.
- CANTILE A. (2007), *Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare* in Cantile A. a cura di, *La cartografia in Italia: nuovi metodi e nuovi strumenti dal Settecento ad oggi*, Atti del convegno (Genova, 18-24 giugno 2007), Firenze, pp. 28-42.
- GIANNI G. (1950), *Sintesi storica dei principali lavori geodetici in Italia*, "Bollettino di Geodesia e Scienze Affini", 2, pp. 91-120.
- HAASBROEK N. D. (1968), *Gemma Frisius, Tycho Brahe and Snellius and their triangulations*, Delft.
- MORI A. (1903), *Cenni storici sui lavori geodetici e topografici e sulle principali produzioni cartografiche eseguiti in Italia dalla metà del secolo XVIII ai nostri giorni*, Firenze.
- PAOLUCCI N., TAGLIAFERRI G., TUCCI P. a cura di (1992), *Carta del Milanese e del Mantovano, basata sulle misure effettuate dagli Astronomi di Brera tra il 1788 e il 1791*, ristampa, Milano.
- PERICOLI A. (1997), *Le conseguenze e la scoperta dell'errore della base geodetica di Piombino del 1895*, "Bollettino dell'Associazione Italiana Topografi", 29, pp. 3-17.
- SALVIONI G. (1960a), *Misura della nuova base di Piombino eseguita nell'anno 1959*, "Bollettino di Geodesia e Scienze Affini", 19, 1, pp. 1-49.
- SALVIONI G. (1960b), *Collegamento della nuova base di Piombino con la rete geodetica fondamentale*, "Bollettino di Geodesia e Scienze Affini", 19, 3, pp. 419-437.
- SELVINI A. (1984), *La Base Geodetica di Somma fra cronaca e storia*, "Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali", 1, 39, pp. 11-45.
- STURANI M. L. (1998), *Unità e divisione nella rappresentazione cartografica dell'Italia tra Risorgimento e fine Ottocento*, "Geographia Antiqua", 7, pp. 123-137.
- SURACE L. (1997), *La nuova rete geodetica nazionale IGM95: risultati e prospettive di utilizzazione*, "Bollettino di Geodesia e Scienze Affini", 56, 3, pp. 357-378.

CARTOGRAFIA ESCURSIONISTICA ALLA SCALA 1:25.000: L'ATLANTE CARTOGRAFICO DEL TRENTINO

HIKING MAPS AT SCALE 1:25.000: CARTOGRAPHIC ATLAS OF TRENTINO

Augusto Cavazzani*

Riassunto

Il Trentino, provincia alpina a grande vocazione turistica, è oggetto di particolare interesse da parte di numerose case editrici, che ne rappresentano il territorio con mosaici di carte topografiche a carattere escursionistico.

A questo vasto panorama editoriale si è aggiunto un nuovo soggetto, che si presenta con una produzione cartografica dall'aspetto innovativo per i nostri giorni.

Il proposito di rappresentare tutto il territorio di una provincia in maniera unitaria, ha suggerito la pubblicazione di una raccolta ordinata di carte in forma di Atlante, nel solco della tradizione cinque-seicentesca, con i contenuti della moderna cartografia.

Grazie alla tipica dimensione dell'Atlante di 26x36 cm, si è potuto suddividere il territorio in 198 tavole di 24x28 cm alla scala 1:25.000.

Questa scelta editoriale ha permesso la contemporanea pubblicazione di 99 tavole cartografiche alla medesima scala, stampate su entrambi i lati del foglio, che piegati nel formato tascabile di 8,7x12 cm compongono un cofanetto che raccoglie le stesse tavole dell'Atlante.

Il contenuto del volume comprende, oltre alle 198 tavole cartografiche a carattere escursionistico, alcuni elenchi di supporto alla ricerca ed utilizzo delle tavole stesse: il Catasto completo dei sentieri gestito dalla Società degli Alpinisti Tridentini (SAT), sezione territoriale del Club Alpino Italiano (CAI), comprendente 918 sentieri segnalati per un totale di oltre 5000 chilometri, con i riferimenti alle tavole dell'Atlante; l'indicazione di 18 trekking che si snodano sul territorio trentino; un corposo indice dei toponimi delle realtà fisiche ed antropiche, ricco di più di 14.000 voci, con il rimando alle tavole relative.

Abstract

The size of the Atlas is 26x36 cm and allow divide the territory in 198 maps of 24x28 cm with the scale 1:25.000, with a total of 240 pages.

This editorial choice has allowed also the publication of 99 maps with the same scale, printed on both side of a sheet.

This sheet, folded in the pocket-size format 8,7x12 cm form a casket that gather the same maps of the Atlas.

* Architetto-Cartografo, titolare di TopMap azienda che si occupa di cartografia dal 1984. Via U.Giordano 16/A 38123 Villazzano TN – Tel.0461932920; info@topmap.it

The volume include also some index to support the search and the use of the 198 hiking maps: the full cadaster of the paths administrated by the S.A.T., a territorial part of the C.A.I (Italian Alpin Club).

The cadaster include 918 paths extended for more than 5000 kilometer, with the reference to the maps of the Atlas; the indication of 18 trekking on the territory of Trentino; a big index of the toponyms of the physical and anthropic reality, with more than 14.000 items, with the indication to the relative maps.

Introduzione

La scelta di pubblicare una raccolta di carte in forma di Atlante, a copertura di un territorio ben definito dal punto di vista amministrativo prima ancora che geografico, impone alcune riflessioni di carattere generale, necessarie per dare un aspetto uniforme all'opera.

Le domande all'origine della scelta editoriale possono essere le seguenti: "A quale pubblico è rivolto il lavoro che sta per vedere la luce?"; "Sotto quale forma può essere pubblicata una iniziativa che si presenta con un aspetto inusuale (Atlante) per il nostro tempo?"; "Che contenuti deve raccogliere la cartografia esposta nell'opera?".

Domande di questo tipo risultano normali nell'intrapresa di qualsiasi progetto cartografico, ma si rivelano fondamentali quando al progetto sono interessati circa 6500 chilometri quadrati di territorio, da rappresentare in 198 tavole all'impegnativa scala 1:25.000, raccolte in un volume di 240 pagine.

Il Trentino, provincia alpina a grande vocazione turistica, è oggetto di particolare interesse da parte di numerose case editrici, che ne rappresentano il territorio con mosaici di carte topografiche a carattere escursionistico.

Questa situazione di grande concorrenza, induce a privilegiare la produzione di cartografia a carattere escursionistico nelle aree a maggiore vocazione turistica, trascurando le aree marginali del territorio provinciale, che non garantiscono un ritorno che giustifichi l'impegno editoriale.

Un Atlante cartografico non può esimersi dal considerare anche queste aree marginali, meno appetibili dal punto di vista turistico. Ci si auspica che la produzione di cartografia con queste caratteristiche possa esercitare un interesse maggiore verso queste aree, contribuendo a farle conoscere maggiormente ed in definitiva a valorizzarle. (Fig. 1)

Spesso anche la dimensione dei fogli cartografici è legata a scelte di carattere economico: maggiore superficie di territorio viene rappresentato su un foglio, maggiore è l'opportunità di vendita.

In controtendenza a quanto detto sopra, utilizzando la tipica dimensione dell'Atlante di 26x36 cm, si è potuto suddividere il territorio in 198 tavole di 24x28 cm alla scala 1:25.000.

Questa scelta editoriale ha permesso la contemporanea pubblicazione di 99 tavole cartografiche alla medesima scala, stampate su entrambi i lati del foglio, che piegati nel formato tascabile di 8,7x12 cm compongono un cofanetto che raccoglie le stesse tavole dell'Atlante, dando forma ad una proposta parallela.

L'idea che ha dato forma a questa doppia veste editoriale ha privilegiato due aspetti: quello volto alla ricerca della completezza del contenuto del prodotto; quello rivolto alla non omologazione del progetto con le scelte editoriali in maggior uso.

Il progetto cartografico si è avvalso di una cartografia alla scala 1:25.000, "così creativamente impegnativa, che esige e permette un dosato accoglimento di segni geografici anche di minuto dettaglio e che in tal modo si presta a divenire strumento di base per appagare la generalità dei suoi usi, come ben ci insegna la lunga esperienza delle tavolette alla medesima scala dell'IGM" (G. Tomasi - Natura Alpina 2010).



Fig. 1

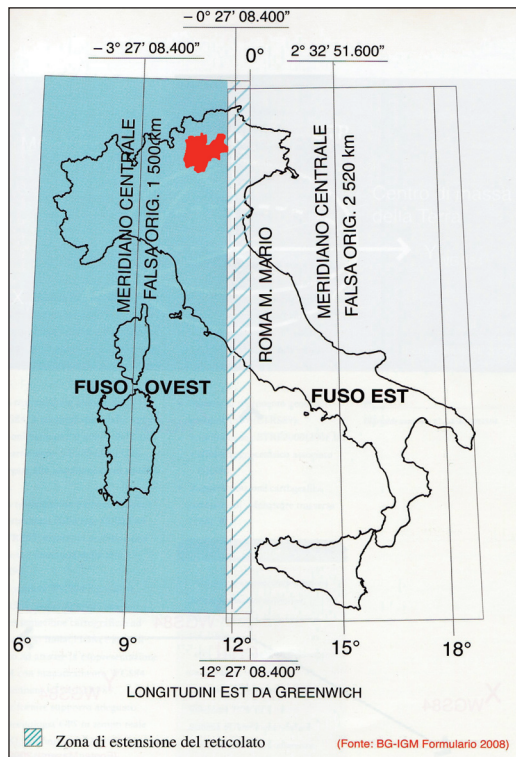


Fig. 2

Il contenuto del volume comprende, oltre alle 198 tavole cartografiche a carattere escursionistico, alcuni elenchi di supporto alla ricerca ed all'utilizzo delle tavole stesse: il catasto completo dei sentieri gestito dalla Società degli Alpinisti Tridentini (SAT), sezione territoriale del Club Alpino Italiano (CAI), comprendente 918 sentieri segnalati per un totale di oltre 5000 chilometri, con i riferimenti alle tavole dell'Atlante; l'indicazione di 18 trekking che si snodano sul territorio trentino; un corposo indice dei toponimi delle realtà fisiche ed antropiche, ricco di più di 14.000 voci, con il rimando alle tavole relative.

Partendo dall'assunto che fino ad ora non esisteva sul mercato locale una raccolta di moderna cartografia, con queste caratteristiche, in forma di Atlante, si è accettato il rischio di porsi come soggetto la cui finalità sia quella di coprire questa assenza, e contemporaneamente sollecitando un'esigenza di completezza ed originalità, altrimenti non esaudibile, che pare sia sempre più ricercata.

Origine

Ogni sistema di Rappresentazione Cartografica del territorio si basa su un Sistema Geodetico.

L'Atlante Cartografico del Trentino è inquadrato nel Sistema di Rappresentazione Cartografica Gauss-Boaga, specifico dell'Italia, che è basato sul Sistema Geodetico Nazionale Roma 40. (Fig. 2).

L'atlante prende origine dalla Cartografia numerica in formato raster (C.T.P), immagine digitale georeferenziata della Carta Topografica Generale alla scala 1:10.000 (C.T.G.) della Provincia Autonoma di Trento.

La C.T.G. è stata realizzata su supporto cartaceo mediante fotorestituzione a partire dai fotogrammi di voli effettuati negli anni 1980 (edizione 1983) e 1983 (edizione 1988).

È inquadrata nella rappresentazione conforme di Gauss-Boaga, nel sistema geodetico nazionale (ellissoide internazionale di Hayford con orientamento a Roma Monte Mario 1940). La georeferenziazione della C.T.P. è riferita, anch'essa, al sistema cartesiano Gauss-Boaga.

La scansione delle sezioni della C.T.G. è stata eseguita con risoluzione di 400 dpi in B/N a partire dagli originali indeformabili.

Per le aree confinanti la Provincia di Trento, vale a dire Provincia di Bolzano, Regione Veneto e Regione Lombardia, comprese nelle tavole costituenti l'Atlante, ci si è avvalsi della cartografia numerica prodotta dagli Enti territoriali preposti alla produzione di queste basi, utilizzando le Carte Tecniche alla scala 1:10.000 ed adattandole, ove necessario, all'inquadramento sopra citato.

Per quanto riguarda il disegno delle isoipse e l'acquisizione delle ombre, sono stati utilizzati i modelli digitali del terreno (D.T.M.), realizzati mediante una struttura matriciale a celle quadrate, con passo di campionamento di 40 metri nella Provincia di Trento. Per le aree confinanti sono stati utilizzati modelli analoghi, anche con passo di campionamento diverso.

Tutti i dati contenuti nelle cartografie dell'Atlante sono stati digitalizzati ex novo da TopMap, azienda italiana che si occupa di produzione cartografica, utilizzando la simbologia appropriata ed assegnando la colorazione idonea alle esigenze della stampa a più colori.

Il software utilizzato per il disegno generale della carta è OCAD versione 10 Professional (OCAD AG – Baar - Switzerland).

La cartografia contenuta nell'Atlante, su base di TopMap, è commercializzata con marchio Trekkart, registrato da Edizioni3 I.

Contenuti

Cartografia

Le tavole dell'Atlante coprono l'intera superficie del territorio della Provincia di Trento, estendendosi anche parzialmente nelle regioni e province confinanti, alla scala 1:25.000. (fig.3).

La superficie totale cartografata corrisponde a circa 7.500 chilometri quadrati e si estende nel reticolato Gauss-Boaga Roma 40 fuso Ovest, con coordinate N 5157725, S 5058000, O 1612000, E 1731000.

Le tavole rappresentano una superficie di 42 chilometri quadrati ciascuna (24 cm x 28 cm).

Sono orientate sulla maglia di 1 chilometro di lato del reticolato, per un'estensione di 6 chilometri di base (Est-Ovest) e 7 chilometri in altezza (Nord-Sud).

All'esterno di questa superficie, corre una cornice di 125 metri di estensione (0,5 cm) che si sovrappone alle tavole contigue.

Questa cornice contiene i valori numerici del reticolato Gauss-Boaga ed i riferimenti alla numerazione delle Tavole adiacenti.

La pagina si completa con la fascia superiore, dedicata a numero e titolo della Tavola, scala numerica e grafica, legenda sintetica di alcuni simboli a carattere escursionistico e schema per l'individuazione geografica della Tavola rispetto al territorio rappresentato. (Fig.4)

Le pagine di sinistra e quelle di destra dell'Atlante contengono tavole attigue, così da rappresentare, a libro aperto, un territorio continuo (ad esclusione del taglio tra le pagine) di 84 chilometri quadrati (42 cm x 28 cm).

Nell'edizione a cofanetto, le stesse tavole sono stampate ante e retro sulla medesima cartina, così da ottenere 99 titoli.

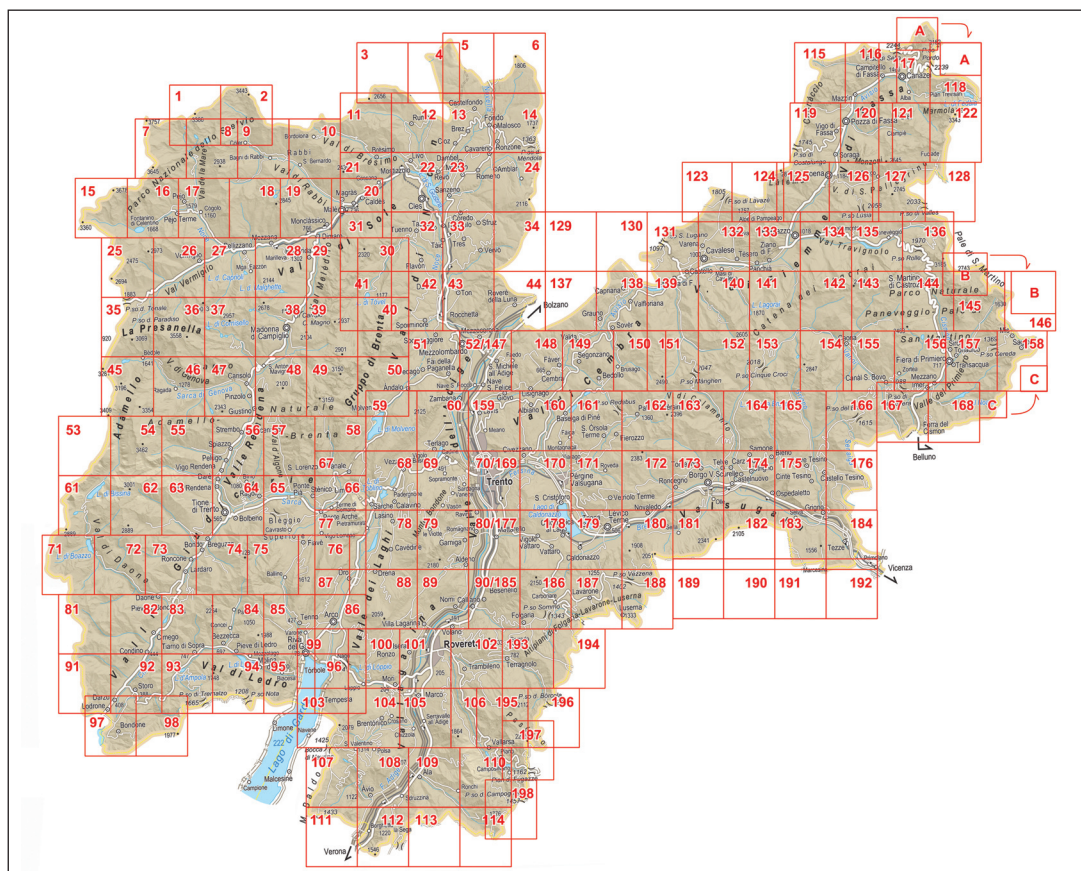


Fig. 3

Per la rappresentazione delle forme del terreno è stato scelto di utilizzare curve di livello con equidistanza di 10 metri, anziché la tradizionale impostazione ad un millesimo del denominatore del rapporto di riduzione (25 metri).

Il motivo è da condurre a due fattori: la disponibilità del disegno delle isoipse direttamente da file prodotto dagli Enti preposti; la convinzione che l'aumento delle curve di livello disegnate in carta non costituisca intralcio alla chiara lettura della stessa, ma un importante compendio anche dal punto di vista grafico.

Nel disegno della cartografia è stato scelto di non rappresentare le rocce, di onerosa redazione e comunque rappresentabili in modo troppo soggettivo; la maggiore concentrazione di isoipse laddove il terreno diventa più ripido, in aggiunta alla presenza delle ombre, conduce alla percezione della verticalità, ove necessita.

La cartografia contenuta nell'Atlante è frutto del ridisegno digitale completo della Carta Tecnica Generale, per quanto riguarda la Provincia di Trento e di quella parziale della Carta Tecnica Provinciale di Bolzano, della Carta Tecnica Regionale della Lombardia e della Carta Tecnica Regionale del Veneto, tutte in formato raster, in bianco e nero, alla scala 1:10.000.

Le tavole cartografiche prendono origine dalle Carte Tecniche prodotte in epoche diverse dai vari Enti preposti. Le riprese aerofotogrammetriche sono datate dagli inizi degli anni 1980, fino a circa la metà degli anni 1990.

Per seguire l'evoluzione delle diverse realtà del territorio, si è reso necessario un completo aggiornamento dei dati contenuti nella cartografia, a cominciare da quelli riguardanti la viabilità e l'urbanizzazione. A questo scopo sono state utilizzate le informazioni fornite dai Servizi/Ripartizioni/Unità Organizzative/Sistemi informativi di Urbanistica delle Province o Regioni interessate e del Dipartimento Foreste della Provincia Autonoma di Trento.

Sono state utilizzate foto aeree dei voli più recenti disponibili; dati digitali del catasto delle strade a carattere forestale del territorio trentino; il DTM ed il DSM ortometrici passo 1mx1m e 5mx5m dei dati LIDAR 2006/2007 della Provincia Autonoma di Trento; rilievi diretti sul terreno.

All'aggiornamento della base cartografica ha fatto seguito l'inserimento dei tematismi necessari alla redazione di una cartografia con carattere escursionistico e turistico.

Attraverso la collaborazione con la Società degli Alpinisti Tridentini (SAT), sezione territoriale del Club Alpino Italiano (CAI), è stato possibile accedere alle informazioni contenute nel Catasto dei Sentieri della SAT.

Questo strumento consente la gestione e la manutenzione degli attuali 918 sentieri a diverso carattere (turistici, escursionistici, alpinistici) che la SAT ha in carico dalla Provincia Autonoma di Trento, per un totale di oltre 5000 chilometri di sviluppo.

È stato necessario verificare i tracciati di tutti i sentieri accatastati, sia utilizzando le informazioni a schedario di cui ogni sentiero dispone, che attingendo da fonti terze, o prendendo informazioni sul posto. Nella cartografia dell'Atlante sono riportati anche altri sentieri, facenti parte di un diverso catasto della Provincia Autonoma di Trento, che si riferisce ad una serie di sentieri non gestiti dalla SAT, ma dati in custodia/manutenzione ad altre realtà sul territorio, quali gli Enti Parco Provinciali, Società di gestione degli impianti funiviari, ed altri.

Inoltre sono indicati anche i sentieri che si sviluppano fuori dal confine amministrativo della Provincia Autonoma di Trento, ove la cartografia sconfinava, gestiti dalle rispettive sezioni del CAI o dell'Alpenverein altoatesino.

Sono indicati tutti i Rifugi alpinistici ed escursionistici gestiti da SAT o CAI ed i Bivacchi in quota.

Per arricchire l'offerta escursionistica, sono stati individuati 18 trekking di lunghezza diversa, i cui itinerari si snodano lungo i sentieri del Trentino. Alcuni di questi percorsi sono assai conosciuti e frequentati, altri sono da riscoprire. Alcuni di questi insistono sui sentieri del Trentino solamente in una parte del loro percorso totale.

La cartografia contiene informazioni (confini) riguardanti le aree di tutela ambientale, quali i Parchi Nazionali, le Riserve Naturali Regionali e Provinciali, i Biotopi Provinciali e le pertinenze dei sei Ecomusei provinciali.

Sono stati inseriti i tracciati delle 11 piste ciclopedonali che percorrono le valli trentine.

Accessori

Le informazioni accessorie alle Tavole dell'Atlante riguardano Indici, Legende ed alcune altre informazioni di carattere generale.

Sono stati studiati per agevolare le ricerche attraverso diversi temi quali: toponomastica, morfologia, geografia, sentieristica.

Innanzitutto la **Legenda generale** dei simboli contenuti nelle Tavole, con una nota sulla numerazione dei sentieri a gestione della SAT. (Fig. 5).

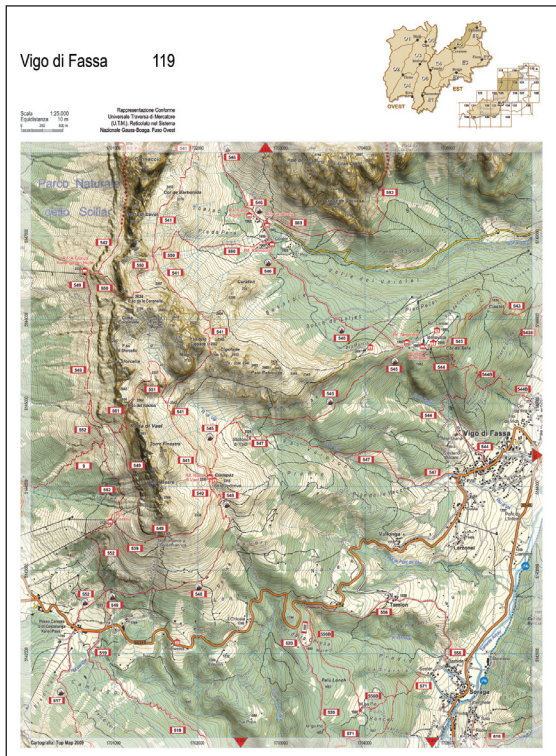


Fig. 4

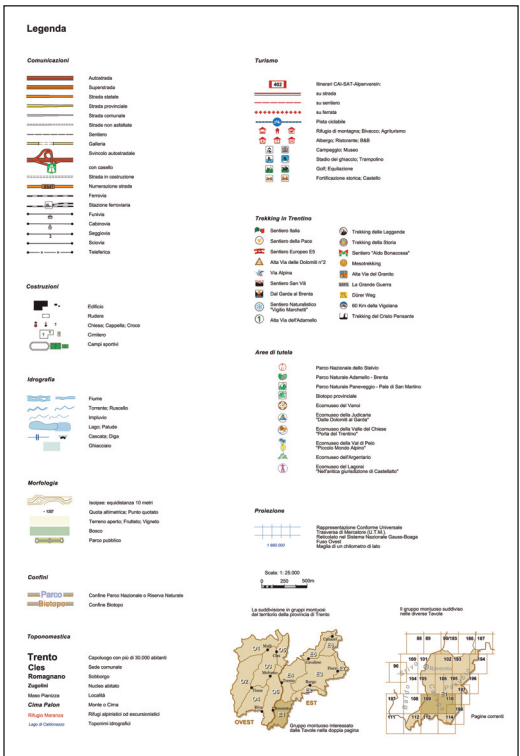


Fig. 5

Il territorio trentino è stato suddiviso in due parti: parte Est e parte Ovest, date dal confine naturale della Valle dell'Adige.

Ogni parte è stata suddivisa in zone, sette nella parte Est e sei nella parte Ovest.

Le zone individuano i diversi gruppi montuosi, confinati dalle valli che li circondano.

In questo modo è stato possibile assegnare ad ogni zona una numerazione che ha come primo numero (dei tre che compongono la numerazione del sentiero), una cifra diversa. (Fig.6).

Questo l'elenco ottenuto:

Ad Est del Fiume Adige

		numerazione
1	Monti Lessini – Piccole Dolomiti – Pasubio – Finonchio	dal 100 al 199
2	Altopiano di Lavarone e Vezzena – Cima Dodici	dal 200 al 299
3	Lagorai – Cima d'Asta	dal 300 al 399
4	Vigolana – Marzola – Calisio – Monti di Cembra	dal 400 al 499
5	Cornacci – Latemar – Catinaccio – Sassolungo/Sassopiatto	dal 500 al 599
6	Sella – Marmolada – Monzoni – Bocche	dal 600 al 699
7	Pale di San Martino – Cimonega – Le Vette	dal 700 al 799

Ad Ovest del Fiume Adige

		numerazione
1	Cevedale – Le Maddalene	dal 100 al 199
2	Adamello – Presanella	dal 200 al 299
3	Dolomiti di Brenta	dal 300 al 399
4	Alpi di Ledro- Brento/Casale	dal 400 al 499
5	Macaion – Penegal – Roen - Cime di Vigo	dal 500 al 599
6	Paganella – Bondone/Stivo – Monte Baldo	dal 600 al 699

Il Catasto dei sentieri gestiti dalla SAT. Riporta il numero del sentiero, di 3 cifre, con anteposta la lettera E quando il numero si riferisce ad un sentiero della parte Est del Trentino; O quando si riferisce alla parte Ovest. Ad ogni sentiero è attribuita una classificazione di difficoltà: SA – Sentiero Alpino; SAA – Sentiero Alpino Attrezzato; VF – Via Ferrata. E' indicata la località di inizio sentiero, e/o la numerazione di altro sentiero da cui si dirama e, con la stessa modalità, il termine del sentiero. Vengono riportati la lunghezza in metri del sentiero e l'eventuale denominazione o dedica dello stesso. Per riuscire a trovare con facilità il sentiero nella cartografia, sono indicati i numeri delle tavole sulle quali il sentiero si snoda. (Fig. 7).

L'indice delle Tavole dell'Atlante. Riporta numero e nome della Tavola e l'indicazione del Gruppo montuoso in cui la Tavola o la sua maggior parte giacciono. La citazione del Gruppo montuoso è importante per condurre la ricerca con informazioni di tipo morfologico-geografico.

La numerazione delle Tavole inizia dal settore NordOvest del territorio ed interessa dapprima la parte occidentale del Trentino e poi quella orientale, mantenendo come divisione geografica la Valle dell'Adige.

Il nome della Tavola prende origine dalla località (Città, Paese) di maggiore importanza che si trova nella vallata o nella parte centrale del disegno cartografico, oppure dal riferimento più importante (Cima montuosa, Passo, Lago) che la Tavola contiene. (Fig. 8). Esigenze di carattere redazionale fanno sì che quattro Tavole, pur mantenendo lo stesso nome, riportino numerazioni diverse. La scelta è dovuta all'esigenza di mantenere un numero pari di pagine, al fine di poter accoppiare le Tavole dell'Atlante due a due, partendo nei casi specifici, dall'origine geografica della numerazione (Valle dell'Adige).

Indice dei Toponimi. È la raccolta di circa 14.000 toponimi, in ordine alfabetico, riguardanti tutto il territorio cartografato. Ad ogni toponimo corrisponde il numero di pagina sulla quale è possibile trovarlo. I toponimi nell'Indice si riferiscono a nomi di Città, Paesi, Frazioni, Località, Rifugi, Montagne, Valichi, sia puntuali che corrispondenti ad aree genericamente estese. Sono stati tratti dalla CTG della Provincia Autonoma di Trento e integrati con altri toponimi a carattere locale, ove di conoscenza. Alcune località del Trentino contengono toponimi bilingui, marcatamente nelle aree ove esistono minoranze linguistiche riconosciute dalle leggi provinciali, quali la Valle di Fassa, Valle dei Mocheni-Bersntol, Altopiano di Luserna-Luzern.

L'importanza di questo Indice sta nella raccolta sistematica di tutti i toponimi ufficiali e di altri a carattere locale, riuniti per la prima volta in un unico volume ed associati alla cartografia di riferimento. (Fig. 9).

Elenco dei Trekking. Comprende 18 Trekking di diversa lunghezza ed importanza, che si snodano all'interno del territorio trentino. Sono corredati da una breve descrizione e dalle località di partenza ed arrivo, con il numero delle tavole di riferimento. Ad ogni Trekking corrisponde una diversa icona, ri-

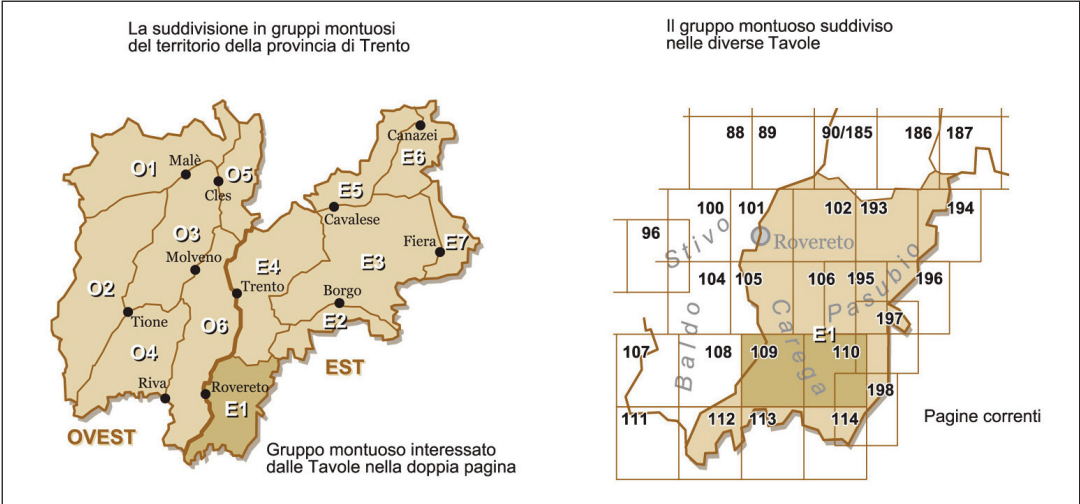


Fig. 6

CATASTO SENTIERI GESTITI DALLA SAT					
N°	INIZIO SENTIERO ATTUALE	FINE SENTIERO ATTUALE	Lunghezza attuale (m)	DENOMINAZIONE	TAVOLA
E101	Glazzeria	Rifugio Alpe Pozza "Vincenzo Lancia" (b. 102- 105-120-132)	6.980		102 106 195
E102	Anghenbeni	Rifugio Alpe Pozza "Vincenzo Lancia" (b. 101- 105-120-132)	9.900		106 195
E102A	Pozza Rionda (b. 101)	pr. Bocchetta dei Foxi (b. 102)	3.600		106 195
E103	Moietto	Prà del Finonchio (b. 104-107)	3.850		102
E104	Serrada	Rifugio Finonchio "Elli Filzi"	4.300		102 193
E104B	Guardia	Strada Serrada - Finonchio (b. 104)	2.200		102
E105	Rifugio Alpe Pozza "Vincenzo Lancia" (b. 101-102-120-132)	Rifugio Porte del Pasubio "Achille Papa" (b. 120)	7.890		195 196 197
E105B	Selletta del Groviglio (b. 120)	Selletta al Piccolo Roite (b. 105)	250		195 196 197
E106	Val Fredda	Malga Lavacchione	7.570		108 109 112 113
E107	Pornal (presso Dieneri)	Prà del Finonchio (b. 103-104)	2.540		102
E108	Ronchi (b. 114)	strada per Rifugio Passo Pertica (b. 109)	13.210		109 110 114 198
E108B	Strada di Campobrun (b. 109)	Rifugio Carega "Mario Fraccaroli" (b. 108-157)	2.470	Sentiero Vallon della Teleferica	110 114 198
E109	pr.Maso Michei al bivio x case Schincheri(b. 108)	versante sud Bocchetta dei Fondi (b. 157)	9.960		110 114 198
E110	Brustolotti di Ala	Bocca Galbana	13.220		109 110 114
E111	Ala	pr. Cima Castelberto	7.420		109 113
E112	bivio 113	Malga Barognol (b. 106)	5.820		109 113
E113	Ala	Rifugio Podesteria	8.410		109 113
E114	Ronchi (b. 108)	Dorsale SE di Cima Levante (b. 115)	6.690	Sentiero delle Crestine	109 110
E114B	Val di Gatto (b. 115)	Casarino (b. 108)	1.640		110
E115	Marco	Pala di Cherle (b. 108)	20.050		105 106 110
E116	Cumerlotti (S.S. 12 km 340,5)	Passo Buole (presso baitella b. 115)	8.840		105 109 110
E117	Riva di Vallarsa	Passo Buole (presso cappella b. 115)	3.040		106 110
E118	Matassone	Rifugio Malga Zugna (b. 115)	3.800	Sentier del Fil	105 106
E119	Pozzachelio di Trambileno	pr. Cheserle (b. 101-122-132B)	3.700		106 195
E119B	pr. Malga Monticello (b. 119)	Selletta Battisti (b. 122)	4.190		106 195
E120	Rifugio Alpe Pozza "Vincenzo Lancia" (b. 101-102-105-132)	Rifugio Porte del Pasubio "Achille Papa" (b. 105)	7.500		195 196 197
E121	Sorgente (b. 147)	bivio 120	1.130		196 197
E121A	bivio 121	bivio 120	760		195 196 197
E122	VF Boccaldo di Trambileno	Valmorbia	11.500	Sentiero attrezzato "Franco Galli"	102 106 195
E122B	Valle dei Foxi (b. 102)	Sella della Trappola (b. 122)	3.210		106 195
E123	Tezze (b. 122)	Valico del Menderle (b. 119B)	2.200		106 195
E124	Carbonare	Passo della Borcola (b. 147)	17.630		186 194 196
E131	Malga Costoni (b. 131A)	Sorgente presso il Rifugio Alpe Pozza "Vincenzo Lancia" (b. 120)	4.330		102 193 195
E131A	Malga Costoni (b. 131)	Alpe Pozza (b. 120)	6.710		102 193 195
E132	bivio 101	Rifugio Alpe Pozza "Vincenzo Lancia" (b. 101-102-105-120)	5.330	Sentier delle Ull	102 106 195
E132B	pr. Cheserle (b. 101-119-122)	pr. Alpe Alba (b.132)	2.250	Sentier delle Pale	106 195
E133	Strada delle Malghe (b. 133A)	Sella delle Pozze (b. 120)	3.830		193 195
E133A	Strada delle Malghe (b. 133)	Strada delle Malghe (b. 131A)	610		195
E134	cresta NO del Monte Roite (b. 105)	versante ovest di Cima Palon (b. 135)	3.390		195 197
E135	Raossi di Vallarsa	Cogolo Alto (b. 105)	7.210		106 195 197
E136	Serrada	Bus de la Nef de le Coe (b. 124)	6.670		193
E141	VF pr. Colletto Basso del Fieno (b. 179)	pr. Sella del Cosmagnon (b. 135)	2.420	Sentiero alpinistico attrezzato	195 196 197

Fig. 7

INDICE TAVOLE ATLANTE

Num. tavola	Nome tavola	Gruppo Montuoso
1	Cima Venezia	Cevedale
2	Cima Sternai	Cevedale
3	Cima degli Olmi	Maddalene
4	Proves - Proveis	Maddalene
5	Tret	Maddalene
6	Monte Macaion	Roen
7	Monte Cevedale	Cevedale
8	Lago del Càreser	Cevedale
9	Rabbi	Cevedale
10	Bordolona	Maddalene
11	Monte Pin	Maddalene
12	Rumo	Maddalene
13	Fondo	Maddalene-Macaion
14	Monte Penegal	Penegal-Macaion
15	Punta San Matteo	Cevedale
16	Val del Monte	Cevedale
17	Pejo	Cevedale
18	Passo Tremenesca	Cevedale
19	Boletintina	Cevedale
20	Malè	Cevedale-Maddalene-D. di Brenta
21	Caldès	Dolomiti di Brenta
22	Cles	Dolomiti di Brenta

Fig. 8

INDICE TOPONIMI

[illegible]

Fig. 9

Numero	Nome Trek	Da	A
1	Sentiero Italia	Val Montozzo	Passo Fedaia
2	Sentiero della Pace	Valbiolo	Marmolada
3	Sentiero Europeo E5	Sauc	Lessinia
4	Alta Via delle Dolomiti n°2	Gruppo Sella	Le Vette
5	Via Alpina	Passo Pordoi	Passo Principe
6	Sentiero San Vili	Trento	Madonna di Campiglio
7	Garda-Brenta	Riva del Garda	Riva del Garda
8	V.Marchetti	Val Genova	Val Genova
9	Alta Via dell'Adamello	Val di Fumo	Val di Fumo
10	Trekking delle Leggende	Passo Manghen	Cavalese
11	Trekking della Storia	Trento	Levico Terme
12	A.Bonacossa	Passo Palade	Cis
13	Mesotrekking	Trento	Passo Manghen
14	Alta Via del Granito	Malga Sorgazza	Malga Sorgazza
15	Trekking della Grande Guerra	Panarotta	Passo dei Garofani
16	Dürer Weg	San Floriano	Segonzano
17	60 Km della Vigolana	Vattaro	Vattaro
18	Trekking del Cristo Pensante	Passo Rolle	Passo Rolle



IS 1. Sentiero Italia: è una rete di percorsi che attraversa tutta la penisola. Realizzata dal Club Alpino Italiano per far conoscere anche zone montuose meno note, ma comunque piacevoli ed interessanti, si sviluppa in circa 350 tappe, da Santa Teresa di Gallura (Sardegna) a Trieste. Il tratto in

Fig. 10

portata all'interno della cartografia. Ogni Tavola dell'Atlante contiene una Legenda sintetica, con indicate le icone corrispondenti ai diversi Trekking.

La proposta insita in questo Elenco è quella di fornire degli spunti di interesse legati ad itinerari con caratteristiche diverse. Sono stati scelti ed indicati puntualmente sulla cartografia, cercando di sollecitare la conoscenza del territorio anche attraverso stimoli diversi dal solo andare per monti. I temi trattati sono di carattere storico, etnografico, archeologico, religioso, geologico, alpinistico. (Fig. 10).

Conclusioni

L'edizione di un Atlante Cartografico a carattere escursionistico, che alla scala 1:25.000 ne conferisce l'attribuzione tra le carte topografiche, richiede un particolare sforzo redazionale.

Il progetto ha vissuto tre diverse fasi costruttive: la prima ha riguardato la costruzione geograficamente inquadrata degli aspetti generali della cartografia; la seconda la fase di raccolta e disegno dei tematismi riguardanti l'escursionismo; la terza la predisposizione degli elaborati pronti per la stampa.

La prima fase ha attinto alle conoscenze tecniche della cartografia e delle scienze che ne sottintendono la realizzazione.

La seconda fase si è avvalsa delle tecniche di rilevamento sul territorio e delle capacità di ricerca archivistica, necessarie alla redazione delle tematiche scelte.

La terza fase ha messo in campo tecniche ed abilità di carattere grafico ed artistico applicate alla cartografia.

L'opera si prefigge di incontrare l'interesse di più discipline, intrecciate nel piacere della scoperta del territorio con metodiche dalle caratteristiche "leggere". A questo proposito si riportano alcuni commenti: *"... un servizio compiutamente svolto da questo Atlante è quello di fornire una accurata indicazione topografica dei tragitti sentieristici, non limitata solamente agli itinerari, ma corredata da tutte le indicazioni sulle loro percorrenze ed accostamenti a punti di interesse naturalistico o storico. Tale possibilità è particolarmente rispondente alla qualità delle attuali proposte culturali da offrire all'escursionista interessato, in quanto la raffigurazione ambientale è particolarmente indirizzata non solo a richiami puntiformi o di isolata titolazione, ma si colloca nelle morfologie del paesaggio che ne divengono contorno interpretativo."* (G. Tomasi - Natura Alpina anno 2010, decorr. 1/2 2009, pp.67-68. Trimestrale della Società di Scienze Naturali del Trentino – Museo Tridentino delle Scienze).

Ancora: *"Risulta utile sia a chi s'inoltra per la prima volta nelle valli segnate da testimonianze preistoriche, fenomeni naturali ed eventi bellici, sia a chi già conosce i percorsi, ma ora si cimenta nell'incrociarli grazie ad una guida davvero esaustiva. Scoprendovi varianti o combinazioni appaganti. L'Atlante evidenzia inoltre (con un'inedita presentazione d'insieme) diciotto lunghi itinerari apprezzati in Trentino per il loro peculiare fascino naturalistico o per il loro significato storico: consente quindi di seguirli tappa per tappa in tutto il loro sviluppo e nelle loro intersezioni."*

Al lettore escursionista questa cartina sarà preziosa prima, durante e dopo una gita: *nel progettarla alla vigilia (l'accesso più naturale, il passaggio meno impegnativo), nel portarla a termine senza commettere errori nei bivi e infine nel ripercorrerla una volta a casa o al rifugio."* (D. Andreatta – Vita Trentina 5/9/2010).

Infine: *"Il valore in sé sta oltre: sta in un atto direi di affetto per il nostro territorio, di quel territorio che un grande figlio di questa terra, Walter Micheli, chiamava "piccolo e fragile Trentino". Un luogo che è stato a volte offeso e profanato ma che, misteriosamente e miracolosamente, trova sempre, tra i suoi uomini, volontà e opere che lo difendono e lo presentano nella sua essenza: non un luna park ma un eccezionale compendio di cultura, di naturalità e di bellezza. Queste peculiarità possono diventare, se comprese e salvaguardate, un potente fattore di sviluppo per un turismo non aggressivo ma leggero, consapevole, curioso: in una parola, intelligente.* (F. Giacomoni – Presentazione all'Atlante Cartografico del Trentino 2010).

Ringraziamenti

L'autore ringrazia per la collaborazione la Società degli Alpinisti Tridentini (SAT), in particolar modo Enzo Gardumi, membro della Commissione Sentieri Escursionismo, per la puntuale revisione dei contenuti della cartografia; Franco Giacomoni, Consigliere Centrale del Club Alpino Italiano (CAI), già Presidente della SAT, per il sostegno e l'apprezzamento nel corso degli aggiornamenti e nella presentazione dell'opera; Marcello Predelli, appassionato e coraggioso giovane editore, titolare di Edizioni3 I e del marchio Trekkart, per la competente regia dell'evoluzione del progetto editoriale.

ESPERIENZA DI GENERALIZZAZIONE CARTOGRAFICA AUTOMATICA IN ITALIA: TECNICHE E RISULTATI DEL PROGETTO CARGEN

EXPERIENCES OF AUTOMATED CARTOGRAPHIC GENERALIZATION IN ITALY: TECHNIQUES AND RESULTS OF THE CARGEN PROJECT

Sandro Savino* - **Massimo Rumor**** - **Sergio Congiu*****
Maurizio De Gennaro**** - **Antonio Zampieri*******

Riassunto

La generalizzazione automatica è un campo di ricerca attivo da ormai oltre trenta anni. Recentemente il costante progresso delle tecniche e il miglioramento dei risultati ha portato all'introduzione di procedure di derivazione automatica all'interno dei processi produttivi di alcuni enti cartografici europei.

Questo articolo illustra lo stato della ricerca nel campo della generalizzazione cartografica automatica in Italia e mostra come anche nel nostro paese si stiano conseguendo risultati significativi; in particolare verranno descritti i progressi del progetto CARGEN, che studia la derivazione alla scala 1:25000 e 1:50000 del DBT nazionale.

Abstract

The achievements in the field of automated cartographic generalization have recently lead to the actual deployment of automatic processes in the production workflow of some European NMAs.

This article describes the state of the research on automated cartographic generalization in Italy, focusing in particular on the results of the CARGEN project, studying the generalization of the National DBT to the 1:25000 and 1:50000 scales.

* Università degli studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione;
sandro.savino@dei.unipd.it

** Università degli studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione; rumor@dei.unipd.it

*** Università degli studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione; congiu@dei.unipd.it

**** Regione del Veneto - Unità di Progetto per il Sistema Informativo Territoriale e la Cartografia;
maurizio.degennaro@regione.veneto.it

***** Regione del Veneto - Unità di Progetto per il Sistema Informativo Territoriale e la Cartografia;
antonio.zampieri@regione.veneto.it

1. Introduzione

Ad oggi, nonostante i continui avanzamenti delle tecniche e delle tecnologie, la produzione di nuove cartografie si basa ancora in modo rilevante sul lavoro manuale, risultando una attività dagli alti costi e con lunghi tempi di consegna. In maniera analoga anche l'aggiornamento della cartografia esistente risulta essere un'operazione molto lunga e costosa; questi due fatti rendono molto oneroso e difficile per gli enti cartografici creare e mantenere aggiornati dati a scale diverse, come però è richiesto da molti scenari applicativi.

In questo contesto, risultano evidenti i vantaggi della generalizzazione cartografica automatica: gli oltre trenta anni di ricerca hanno infatti portato a risultati che oggi offrono l'opportunità di produrre ed aggiornare dati multi-scala con tempi e costi ridotti.

In un momento in cui si assiste da una parte ad un aumento della domanda di mappe aggiornate e a basso costo e dall'altra parte ad una diminuzione delle risorse economiche a disposizione degli enti cartografici, la generalizzazione automatica si presenta forse come l'unica soluzione percorribile per soddisfare le richieste di una sempre più grande base di utenti interessati ai prodotti cartografici.

Mentre alcuni enti cartografici europei stanno già impiegando la generalizzazione cartografica automatica nei propri processi produttivi, o stanno programmando di farlo a breve, in Italia non si è ancora deciso di sfruttare in modo incisivo questa opportunità.

L'intento di questo articolo è tracciare il quadro della ricerca nel campo della generalizzazione automatica in Italia, in particolare focalizzandosi sui risultati del progetto CARGEN, una ricerca tutt'ora in corso presso l'Università degli Studi di Padova che sta studiando la generalizzazione alla grande media scala.

2. La generalizzazione automatica in Italia

I grandi benefici che si possono trarre dalla generalizzazione automatica l'hanno resa da ormai diversi anni oggetto di una intensa ricerca a livello internazionale. Verso la fine degli anni novanta e gli inizi del duemila si può assistere ad uno spostamento della linea di ricerca dal campo teorico al campo sperimentale, innescato probabilmente dal continuo accumularsi di conoscenze negli anni precedenti e che si concretizza nel fiorire di una serie di progetti di ricerca applicata in ambito internazionale.

Su scala nazionale, l'interesse per questo tema è testimoniato da alcuni progetti ed iniziative di studio promossi dagli enti cartografici a livello interno o coinvolgendo università o software house.

Di seguito verranno illustrati i due maggiori progetti italiani che hanno interessato il primo decennio del duemila.

Nel 2002 la Regione Sardegna ha finanziato un progetto di ricerca intitolato "La generalizzazione cartografica automatica in ambiente GIS", sviluppato in collaborazione con l'Università degli Studi di Cagliari e durato due anni. Il progetto si proponeva i seguenti obiettivi (Deruda G.P. et al, 2005, pp. 85-96):

- lo studio di una metodologia per la generalizzazione di dati geografici da una media scala (1:10000) ad una piccola scala (1:25000, 1:50000, 1:100000 e 1:250000);
- lo sviluppo della metodologia di generalizzazione all'interno di un processo automatizzato;
- il test su cartografia numerica;
- la verifica dei risultati ottenuti in termini di precisione metrica, di comprensibilità della carta e di veridicità.

Il processo di generalizzazione, basato su tecniche automatiche o semi automatiche, è stato sviluppato all'interno della piattaforma ESRI ArcGIS (all'epoca alla versione 8.1) usando come dati di input del processo alcuni fogli in scala 1:10000 della Carta Tecnica Regionale della Regione Sardegna.

Il progetto si è articolato in varie attività, che hanno incluso la modellazione del processo di generalizzazione con lo studio dei modelli dati e delle specifiche e la definizione dei vincoli, l'analisi delle fun-

zionalità richieste e quelle fornite dal software, l'implementazione delle procedure, inclusa la realizzazione di una interfaccia utente grafica, ed una ristrutturazione della cartografia di partenza necessaria per prepararla all'elaborazione.

Il processo di derivazione è stato basato su un modello di generalizzazione a vincoli: secondo questo approccio le regole di generalizzazione sono modellate come quantità numeriche vincolate ad una soglia; ai singoli vincoli o a gruppi di essi è associata una priorità e sono inoltre collegati uno o più algoritmi che, attivati al superamento della soglia prevista, permettono di riportare, tramite opportune trasformazioni, i valori entro i limiti permessi. Le regole di generalizzazione vengono create basandosi sia sulle specifiche dei singoli oggetti da derivare (es. i limiti di acquisizione), sia cercando di tradurre in una formula numerica altri aspetti legati al cambio di scala (es. la leggibilità).

L'implementazione delle procedure ha richiesto per la maggior parte di sviluppare appositi strumenti in *VisualBasic* da affiancare alle limitate funzioni di derivazione fornite dal software; le operazioni di trasformazione più significative sono state richieste dai tematismi di altimetria, rete stradale, rete fluviale e fabbricati.

Secondo quanto riportano gli autori, il progetto ha portato a risultati apprezzabili per la derivazione alla scala 1:50000, mentre a scale più piccole c'è una crescente degradazione del dato rappresentato. In generale, notano gli autori, esiste un problema di dati di partenza, che ancor più che geometrico è principalmente semantico: il modello dati, non pensato per la logica multi-scala, non fornisce informazioni sufficienti per operare una buona selezione dei dati alle scale minori.

Nel Veneto, nel 2001 la Regione e l'Istituto Geografico Militare, presentarono i risultati di una sperimentazione che prevedeva la formazione di una tavoletta alla scala 1:25000 (Monselice) e del relativo database, ottenuta per derivazione e generalizzazione delle banche dati territoriali della Carta Tecnica Regionale Numerica prodotte dal Servizio Cartografico della Regione Veneto. Era un primissimo risultato di un'attività di coordinamento tra i due Enti che realizzavano così un nuovo strumento di conoscenza e documentazione del territorio le cui caratteristiche ed i contenuti informativi e geometrici erano relazionati con quelli della Carta Tecnica Regionale; ma le attività avviate e sperimentate risentivano ancora del continuo intervento degli operatori e non rispondevano a un completo processo di automazione delle procedure.

Con l'avvio delle nuove iniziative in Italia (Codice dell'Amministrazione Digitale) e in Europa (direttiva INSPIRE), che proponevano nuovi linguaggi e nuove regole per la standardizzazione dell' "Informazione Territoriale", nel 2006 la Regione Veneto finanzia un progetto di ricerca, chiamato CARGEN (*CARto-graphic GENeralization*), sviluppato in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova. Il progetto, svolto presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'ateneo e che vede anche la collaborazione dell'Istituto Geografico Militare Italiano, si è svolto in due fasi, di cui la seconda ancora in corso. Durante la prima fase la ricerca si è focalizzata sui seguenti obiettivi:

- la conversione della CTRN della Regione Veneto in un DB Regionale (GeoDBR), modellato secondo le specifiche IntesaGIS;
- la generalizzazione automatica del DB IGM in scala 1:25000 (DB25) a partire dal DB Regionale prodotto.

La seconda fase, iniziata nel 2009 con l'estensione del progetto, ha spostato l'attenzione sulla derivazione ad una scala minore, focalizzandosi su:

- la definizione di un modello dati per un DB in scala 1:50000 (DB50) basato sulle specifiche delle carte IGM "Serie 50";
- la generalizzazione automatica del DB50 a partire dal DB Regionale.

Dopo una fase iniziale di analisi degli strumenti software disponibili sul mercato, giudicati non sufficientemente completi né flessibili a modifiche, il progetto ha deciso di basarsi su uno sviluppo in proprio

degli strumenti di derivazione necessari: l'idea di base è quella di partire dalle migliori soluzioni disponibili nel campo della ricerca internazionale e adattare specificatamente ai modelli dati trattati, modificando gli algoritmi e realizzandone di nuovi ove necessario. Lo sviluppo del software è stato basato su Java, un linguaggio multi-piattaforma, con una grande base di utenza e che permette di appoggiarsi a strumenti e librerie *open-source* (quali ad esempio le librerie Java Topology Suite e il GIS OpenJUMP); per le funzionalità spaziali nella prima fase il progetto si è appoggiato ad Oracle Spatial ma successivamente il software è stato reso indipendente dal database: permettendo di usare un qualsiasi database spaziale (ad esempio PostGIS) si è riusciti a svincolare completamente il processo dai software commerciali.

La scelta di realizzare in proprio il software, sebbene abbia rallentato lo sviluppo nelle fasi iniziali poiché si sono dovute mettere a punto quelle procedure di base che i software commerciali mettono a disposizione, ha permesso successivamente di sviluppare un software flessibile capace di integrare nel modo più diretto possibile soluzioni derivate dalla ricerca e di dare la massima libertà allo sviluppatore nell'implementazione di nuove tecniche di generalizzazione.

Nel capitolo successivo alcune delle tecniche e dei risultati del progetto CARGEN verranno descritti più in dettaglio.

3. Esperienze del progetto CARGEN

In questo capitolo verranno descritte alcune delle tecniche e dei risultati della ricerca sulla generalizzazione cartografica in Italia. In particolare si farà riferimento al progetto CARGEN che per longevità, approccio, tematiche affrontate e numero di pubblicazioni è al momento il progetto più complesso in corso in questo campo nel nostro paese.

Sebbene i termini generalizzazione cartografica o derivazione possano assumere vari significati, qui sono intesi come una operazione di derivazione di un database a media scala a partire da un database a grande scala; in particolare si farà riferimento alla derivazione di un database a specifiche IGM in scala 1:25000 o 1:50000 a partire da un database a specifiche IntesaGIS in scala 1:5000 o 1:10000.

Il processo di generalizzazione cartografica è il risultato di due diverse operazioni: la generalizzazione dei dati semantici e la generalizzazione dei dati geometrici. La prima operazione, detta anche generalizzazione semantica, permette di trasferire le informazioni numeriche o testuali dal dato di origine al dato generalizzato, trasformandole in maniera tale da renderle compatibili con il modello dati di destinazione.

La seconda operazione, detta anche generalizzazione geometrica, riguarda invece la rappresentazione del dato: le geometrie subiscono delle trasformazioni che le rendono rappresentabili alla scala di destinazione.

Questi due aspetti della generalizzazione, sebbene siano in realtà interconnessi, si prestano ad essere trattati separatamente.

3.1 Generalizzazione semantica

Il processo di generalizzazione semantica risulta necessario quando i modelli dati del dato generalizzato e del dato di origine differiscono: in questo caso è necessario trovare per tutte le *feature class* e per tutti gli attributi presenti nel modello dati di destinazione gli attributi e le *feature class* nel modello dati di origine che vi corrispondono. Nei casi più semplici la corrispondenza tra le entità nel modello d'origine e quelle nel modello di destinazione sarà uno ad uno, oppure molti ad uno; in caso contrario, in cui manchi una corrispondenza diretta oppure sussista una ambiguità dovuta ad una corrispondenza uno a molti (da una entità a scala maggiore derivano più entità a scala minore) la generalizzazione semantica è più complessa, se non addirittura non possibile.

Questo lavoro di mappatura tra i modelli dati, ovvero di individuazione delle corrispondenze tra essi, viene eseguito interpretando e confrontando le definizioni e le specifiche riportate nella documentazione; è un lavoro complesso che mal si presta ad essere automatizzato ed è per questo eseguito a mano.

Secondo quanto riportato da (Deruda G.P. et al, 2005, p. 96), la generalizzazione della CTR della Regione Sardegna a scale minori è ostacolata dalla mancanza di informazioni multiscala nel dato semantico: questa mancanza rende difficile operare i processi di selezione e classificazione necessari per derivare i dati alla media o piccola scala.

Il progetto CARGEN, nella sua prima fase, ha studiato la derivazione del DB25 IGM a partire dai dati della CTRN della Regione Veneto e dal GeoDBR, un prototipo di database a specifiche IntesaGIS; nella seconda fase della ricerca ha invece studiato la derivazione dal DBT della Regione Veneto, aggiornando lo studio man mano che questo evolveva per mantenersi conforme al modello nazionale.

Questo ha permesso di comparare il livello di derivabilità tra questi vari modelli dati e i modelli IGM, di fatto confermando che i database sviluppati secondo le più recenti evoluzioni dei modelli su base IntesaGIS offrono una derivabilità assai superiore dei precedenti modelli su base CTR e permettono di generalizzare quasi completamente i database su base IGM (si veda anche Corongiu M. et al, 2010, pp. 665-670).

Nel seguito di questa sezione, illustrando alcuni dei risultati ottenuti nel processo di generalizzazione semantica all'interno del progetto CARGEN, si farà riferimento in particolare alla mappatura tra il DBT della Regione Veneto e il DB25 IGM: ad oggi infatti non esiste un modello ufficiale IGM per un database alla scala 1:50000; una proposta per tale modello è stata tuttavia formalizzata all'interno della seconda fase del progetto CARGEN, durante la quale è stato sviluppato un prototipo di modello DB50 che ripropone la struttura del DB25 ma è modellato sulle specifiche IGM per la formazione della Carta d'Italia in scala 1:50000. Poiché il modello DB50 risulta completamente derivabile dal DB25, la maggior parte delle considerazioni riferite di seguito si applicano anche alla derivazione di questo modello dati.

Durante il processo di generalizzazione semantica, sono stati individuati un grande numero di entità direttamente derivabili, tipicamente oggetti semplici, privi di una tassonomia complessa, ad esempio le scoline, oppure entità la cui definizione è comune ad entrambi i modelli dati come ad esempio i sotto oggetti della classe AAL015 Building come Municipio, Edificio Generico, Chiesa, ...; per questo tipo di entità la derivazione si ottiene scrivendo delle semplici regole che trasferiscono i dati dalle tabelle del database in ingresso alle tabelle del database generalizzato, eventualmente convertendo i valori numerici o testuali nel formato adatto.

Esiste un insieme di entità nel DB25 la cui derivazione semantica richiede invece l'utilizzo di alcune procedure software; questo è tipicamente il caso di entità che nel DB25 sono più specializzate che nel DBT, ad esempio le curve di livello che sono rappresentate con entità diverse a seconda che siano o meno su ghiacciaio.

Poiché questo tipo di distinzioni più che concettuali sono funzionali alla rappresentazione (ad ogni sotto oggetto IGM di solito corrisponde un diverso segno convenzionale) esse non trovano corrispondenza nel DBT, che non tratta questo tipo di informazione di carattere tematico: nel DBT mancano quindi gli attributi che permettono di distinguere correttamente le varie entità specializzate ed è necessario sviluppare delle procedure software in grado di estrarre l'informazione mancante.

Della stessa tipologia di entità non direttamente derivabili sono i muri di sostegno, che si specializzano a seconda che siano o meno lungo una ferrovia o una strada, e anche a seconda della tipologia di quest'ultima, oppure gli argini che sono classificati in grandi, medi o piccoli a seconda della loro altezza, o i corsi d'acqua, sia naturali che artificiali, che nel database IGM sono classificati in base alla loro larghezza.

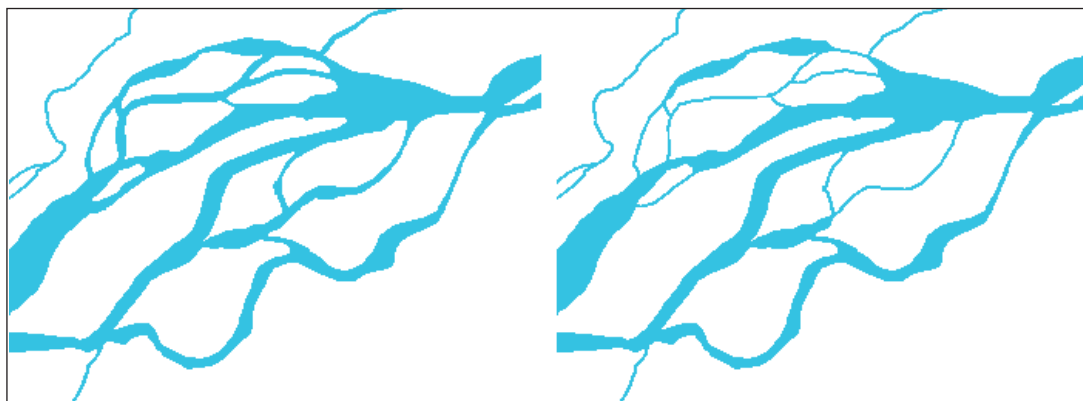


Fig. 1 – I corsi d'acqua naturali vengono classificati sulla base della larghezza: a sinistra i dati originali, a destra il dato generalizzato

All'interno del progetto CARGEN questi problemi di derivazione sono stati risolti sviluppando funzioni che basandosi sull'informazione spaziale dei dati calcolano valori come area, lunghezza, altezza, larghezza, orientamento o analizzano relazioni di prossimità e adiacenza.

I problemi più complessi nella derivazione semantica si riscontrano nel caso in cui i due modelli dati classifichino lo stesso tipo di oggetto reale secondo due tassonomie completamente diverse: in questo caso è molto probabile che nel database di origine manchino completamente le informazioni necessarie per derivare la classificazione del database di destinazione.

Nonostante la derivabilità del DB25 sia stata uno dei criteri considerati nella definizione del modello nazionale di DBT, una incompatibilità di questo tipo è individuabile confrontando i modelli usati per classificare le strade: mentre il DBT fa riferimento alla classifica tecnico-funzionale del codice della strada, IGM utilizza una classificazione basata su vari parametri, come larghezza, tipo di fondo, presenza di spartitraffico, numero di corsie, ... che non è derivabile dalle informazioni presenti nel DBT. Questo comporta che, da un punto di vista formale, non è attualmente possibile creare una mappa delle corrispondenze per la derivazione della viabilità tra i database a specifica IntesaGIS e i database a specifica IGM.

Si può affrontare questo problema in tre modi: trovando una corrispondenza approssimativa tra le entità dei due modelli, oppure integrando l'informazione mancante nel DBT o, infine, modificando il modello IGM (questa era stata la strada sperimentata durante il progetto CARGEN).

Tra queste tre alternative, la prima pare al momento la soluzione più percorribile rispetto all'ipotesi, teoricamente più solida, di uniformare i due modelli dati poiché questo richiederebbe di aggiungere al DBT ulteriori attributi (come ad esempio il fondo stradale), aumentando ulteriormente la complessità del popolamento dei dati durante la fase di restituzione o di aggiornamento del database oppure modificare il modello IGM della viabilità e, di conseguenza, tutte le entità ad essa correlate (come ad esempio i muri di sostegno e i ponti), nonché probabilmente i loro segni convenzionali.

3.2 Generalizzazione geometrica

La generalizzazione geometrica è forse l'aspetto più complesso del processo di generalizzazione cartografica: la trasformazione delle geometrie per adattarle ad una nuova scala infatti non solo da un lato si basa su un vasto numero di tecniche diverse, ma dall'altro richiede una grandissima abilità e competenza



Fig. 2 – Incroci stradali individuati tramite analisi morfologica

che sono appannaggio dei soli cartografi più esperti. Poiché la generalizzazione cartografica è sempre stata svolta a mano, mancano delle specifiche formali su come effettuare tale operazione; lo stesso concetto di cosa sia una “buona generalizzazione” è di difficile definizione. Lo sviluppo di un processo di generalizzazione automatica richiede quindi da un lato una buona abilità di programmazione ma dall’altro anche una grande sensibilità cartografica. Per questo motivo durante lo sviluppo degli algoritmi di generalizzazione del progetto CARGEN è stato di fondamentale aiuto la collaborazione sia dei cartografi della Regione Veneto, sia di quelli dell’Istituto Geografico Militare.

Nonostante il progetto CARGEN sia mirato al contesto italiano, l’approccio alla ricerca è stato di largo respiro: gli algoritmi sviluppati per il progetto CARGEN si basano sullo stato dell’arte della ricerca internazionale, adattando ai modelli italiani le migliori soluzioni disponibili, dove possibile migliorandole o realizzando, quando necessario, tecniche e soluzioni nuove. Durante lo sviluppo del processo di generalizzazione si è creata una rete di contatti con i principali gruppi di ricerca europei e non, sia presso università che enti cartografici, che ha portato anche a diverse collaborazioni; tutto questo ha permesso di sviluppare un processo in grado di affrontare tutte le varie tematiche legate alla generalizzazione geometrica in taluni casi con tecniche innovative oggetto di pubblicazioni internazionali.

Il processo di generalizzazione sviluppato è un sistema che mette insieme sia metodi basati su semplici costrutti condizionali o metodi più avanzati basati su un modello a vincoli. La parte più complessa del processo di generalizzazione sviluppato sono però le funzionalità di *data-enrichment* che permettono di estrarre dai dati informazioni non presenti esplicitamente e renderle disponibili ad altri algoritmi per metterli in grado di operare delle scelte informate; queste funzionalità si basano principalmente su algoritmi di analisi del contesto e di analisi morfologica che analizzano il dato spaziale di una singola geometria o le relazioni tra essa e le geometrie vicine. Questo tipo di operazioni permettono di arricchire il modello dati di partenza riuscendo quindi a sopperire ad informazioni che sono mancanti o fornire informazioni aggiuntive utili al processo di derivazione. In questo senso il processo di generalizzazione sviluppato in CARGEN si può definire anche *knowledge-based*. L’approccio *knowledge-based* basato sulle tecniche di *data-enrichment* permettono agli algoritmi del progetto CARGEN di superare le limitazioni rilevate durante altri progetti di ricerca sulla derivazione automatica.

Un esempio di questo tipo di funzioni sono quelle descritte precedentemente nella sezione di derivazione semantica che si occupano di misurare alcune quantità geometriche dei dati, quali ad esempio orientamento, altezza o larghezza.

Un esempio più complesso riguarda invece la classificazione delle parti che compongono la rete autostradale: tramite un’apposita procedura basata sia su analisi morfologiche, sia su considerazioni tecniche

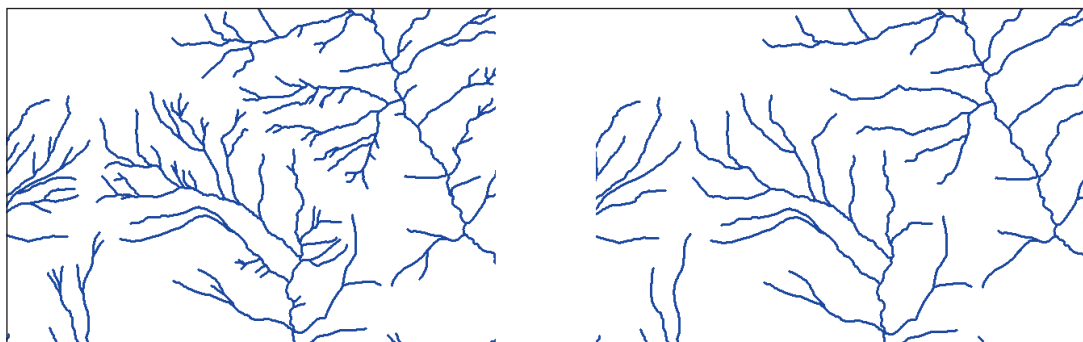


Fig. 3 – Lo sfoltimento del grafo idrografico avviene anche tramite tecniche di analisi del contesto (a sinistra il dato originale, a destra il dato generalizzato)

relative alla forma delle autostrade italiane, è possibile suddividere gli elementi della classe EL_STR del DBT che formano una autostrada in carreggiate, svincoli, aree di sosta e stazioni di pedaggio, preparandoli ad essere generalizzati nelle rispettive classi del DB25 che altrimenti non sarebbero derivabili. Successivamente un'altra procedura di analisi morfologica permette di individuare gli svincoli e le carreggiate doppie: questo tipo di informazione verrà usata per collassare ad una linea singola queste parti della rete autostradale.

Con un approccio analogo, è stata sviluppata una procedura in grado di individuare e classificare le giunzioni stradali (ad esempio rotonde ed incroci) permettendo di applicare strategie di generalizzazione differenti a seconda della tipologia e della forma della giunzione (vedi Savino et al., 2009).

Le tecniche di analisi morfologica e del contesto trovano in generale applicazione nella generalizzazione delle classi rappresentate come un grafo, come ad esempio la rete ferroviaria o il reticolo idrografico, per cui sono state sviluppate apposite procedure (si veda ad esempio Savino S. et al., 2011b, pp.439-457).

Un diverso tipo di analisi, che studia orientamenti e gruppi, viene usata nelle procedure sviluppate per l'operazione di tipificazione delle geometrie: in questo tipo di trasformazione un gruppo di elementi aventi alcune caratteristiche di omogeneità, vengono derivati sostituendo tutti gli elementi con un nuovo gruppo, meno numeroso ma che presenta le stesse caratteristiche salienti.

Un esempio di algoritmo di questo tipo è quello sviluppato per la generalizzazione delle scoline (Savino S. et al., 2011a, pp. 425-437), in grado di individuare e sfoltire gruppi di scoline mantenendo la regolarità e l'orientamento della distribuzione originale.

Un altro esempio riguarda la tipificazione dei manufatti e degli edifici, applicata ad esempio nello sfoltimento di un gruppo di silos; in questo caso la procedura di generalizzazione è più complessa in quanto la fase di tipificazione è preceduta da una analisi che permette di individuare gruppi di oggetti omogenei da tipificare ed inoltre lo sfoltimento avviene in maniera da rispettare i vincoli semantici e topologici imposti dal contesto.

Oltre alle tecniche combinate di analisi morfologica e del contesto citate, il processo di generalizzazione è basato su ulteriori funzionalità, quali ad esempio i metodi per la trasformazione delle primitive geometriche (ad esempio la riduzione di un poligono ad una linea), regole di derivazione condizionale più o meno complesse (ad esempio ridurre la geometria a punto se la lunghezza del ponte è inferiore a 250 metri) ed altre tecniche appositamente sviluppate per la generalizzazione di geometrie areali, lineari e puntuali come boschi, muri e punti quotati (per maggiori dettagli si veda Savino S., 2011).



Fig. 4 – Nella generalizzazione degli edificato a seconda della densità del contesto in cui sono inseriti gli edifici le tipificazione produce forme diverse

La complessità del processo di derivazione in CARGEN è aumentata di pari passo con l'incremento del numero di tecniche di generalizzazione sviluppate: recentemente sono state quindi realizzate alcune funzionalità che permettono un controllo più fine delle varie fasi di generalizzazione come pure una visualizzazione del dato prodotto che simuli la vestizione con i segni convenzionali; questi strumenti, permetteranno di far evolvere ulteriormente il progetto CARGEN, aiutando nel collaudo dei vari algoritmi, nell'implementazione di nuove soluzioni e nella messa a punto del processo, migliorando ulteriormente i risultati.

4. Conclusioni

La generalizzazione cartografica automatica è una delle sfide più importanti per la cartografia nel presente e nel prossimo futuro.

In un momento in cui la cartografia sta diventando sempre più un prodotto di massa e gli utenti, soprattutto tramite strumenti web, sono abituati ad accedere in maniera rapida e gratuita ad informazioni spaziali aggiornate e multi-scala, innescando la nascita di nuovi servizi e di nuovi mercati, la generalizzazione cartografica si presenta come una opportunità, se non una necessità, per contenere i costi di produzione ed aggiornamento delle cartografie ed essere in grado di fornire dati e servizi che soddisfino le richieste degli utenti.

In Italia la presenza sul territorio di diversi enti cartografici e la differenza nei modelli dati ha finora vincolato la ricerca e le esperienze in questo campo a sperimentazioni nelle singole regioni, spesso condotte in maniera indipendente una dall'altra. Con l'adozione di un modello dati unico su scala nazionale per la grande scala, e le conferme date da varie esperienze sul territorio della derivabilità delle scale IGM da questo modello, è possibile ora immaginare una ricerca a livello nazionale che sotto una regia centrale possa mettere a frutto le non indifferenti esperienze maturate in questo campo.

La ricerca a livello internazionale sulla generalizzazione cartografica non ha ancora prodotto al momento risultati che permettano una soluzione completamente automatica (Stoter J., 2010, pp. 199-204) e nonostante i continui progressi nel campo, potrebbe non essere mai raggiunto un livello tale da eguagliare i risultati di una generalizzazione manuale.

Questo tipo di risultato però risulta raggiungibile se si accetta di cambiare il modo cui si guarda una carta derivata: il dato generalizzato automaticamente può da una parte richiedere di accettare dei compromessi sulla rappresentazione grafica, ma dall'altra offre alcuni vantaggi sul dato generalizzato a mano, non solo di carattere economico, ma ad esempio anche di accuratezza e ripetibilità.

D'altronde non vi sono alternativa a questo approccio se non quella di non produrre cartografia a scale cui difficilmente si può rinunciare o utilizzare cartografie realizzate ad hoc, costose e di qualità non nota. Non è consigliabile attendere risultati totalmente automatici, è già possibile oggi trasformare le

esperienze maturate nel campo della generalizzazione automatica in strumenti semi automatici che possano aiutare i cartografi nel loro lavoro, lasciando al computer alcune parti del processo e permettendo agli operatori umani di concentrarsi su operazioni più complesse non ancora risolte dagli algoritmi dove la loro grande esperienza risulta fondamentale. Questo approccio rende fin da subito il processo di generalizzazione più efficiente e veloce, meno costoso, in sintesi fattibile.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Ten. Col. Gennaro Afeltra, Cinzia Taffi, Claudio Rocchini, Geremia Giovanale presso IGM per il continuo supporto, passato e presente, durante tutte le fasi del progetto.

Bibliografia

- CORONGIU M., DE FILIPPIS T., FANTOZZI P.L., PIRRO A., BASTONE M.F., (2010), *La derivazione del DB25 dell'IGM dal DB Topografico di Regione Toscana*, Atti della XIV Conferenza Nazionale ASITA, Brescia 2010, pp. 665-670
- DE GENNARO M., RUMOR M., SAVINO S., *Le procedure per la derivazione del DB25 dal DBT della Regione del Veneto: risultati del progetto CARGEN*, Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia, 135, Aprile 2009
- DERUDA G.P., FALCHI E., FALCHI U., VACCA G., (2005), *La generalizzazione cartografica automatica in ambiente GIS*, Bollettino SIFET, Vol. 2, 2005, pp. 81-96
- FALCHI E. ET AL., (2002), *La derivazione cartografica in ambiente GIS della CTR numerica della Regione Autonoma della Sardegna alla scala 1:50000*, Atti della V Conferenza Nazionale ASITA, Perugia 2002, 2, pp. 775-780
- SAVINO S., RUMOR M., LISSANDRON I. (2009), *Road junction generalization in large scale geodatabases*. In A. Krek, M. Rumor, S. Zlatanova, E. M. Fendel (Eds), *UDMS Annual 2009*, Taylor & Francis
- SAVINO S., (2011), *A solution to the problem of the generalization of the Italian geographical databases from large to medium scale: approach definition, process design and operators implementation*, Tesi di Dottorato, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università degli Studi di Padova
- SAVINO S., RUMOR M., ZANON M., (2011a), *Pattern Recognition and typification of ditches*. In A. Ruas (Ed), *Advances in Cartography and GIScience*. Vol 1, Springer, pp. 425-437
- SAVINO S., RUMOR M., CANTON F., LANGIÙ G., RAINERI M., (2011b), *Model and cartographic generalization of the hydrography network in the CARGEN project*. In A. Ruas (Ed), *Advances in Cartography and GIScience*. Vol 1, Springer, pp. 439-457
- STANISLAVSKY L., SAVINO S., (2011), *Pruning of Hydrographic Networks: A Comparison of Two Approaches*, 14th ICA Workshop, 2011, Paris
- STOTER J. (2010) *State-of-the-Art of Automated Generalisation in Commercial Software*, Report of EuroSDR projects, <http://www.eurocdr.net/publications/58.pdf>

L'ANALISI DEI PROCESSI DI INSULARIZZAZIONE NELLA FORMAZIONE DELLO STATO ITALIANO

THE INSULARITY IN THE FORMATION ITALIAN STATE

Brunella Brundu*

Riassunto

L'Italia è una nazione giovane costruita sull'unione di tanti Stati divisi inizialmente tra loro sulla base non solo della storia, ma della lingua, cultura, economia e di tanti altri elementi tali da renderli unici e facilmente riconoscibili come entità politiche a se. La loro unione ha comportato l'abbattimento di barriere geografiche di varia natura che costruitesi nel tempo, avevano reso gli scambi tra popolazioni vicine difficili e rari. Queste barriere hanno permesso di isolare l'uno dall'altro i diversi Stati come se fossero delle vere e proprie "isole" e si potesse parlare di insularizzazione come di un processo di separazione e di sviluppo autonomo. Le barriere tra quelli che erano gli Stati prima dell'Unità d'Italia si presentano come elementi riconoscibili cartograficamente per particolari caratteristiche ambientali (Cartografia fisica), evidenze storiche (Cartografia storica), culturali, economiche e linguistiche.

Abstract

Italy is a young nation built on the many states's union divided initially between them on the basis not only history's but language's, culture, economy, and many other elements that make them unique and easily recognizable as a separate policy if. Their union has resulted in the removal geographic barriers's that built in time, had made the exchange between neighboring populations difficult and rare. These barriers have made it possible to isolate the different states from each other as if they were veritable "islands" and we could talk about insularisation as a process of separation and independent development. The barriers between those who were the first states in the formation italian State's are as recognizable features cartographically for particular environmental characteristics (physical mapping), historical evidence (historical cartography), cultural, economic and linguistic diversity.

Premessa

Esiste un profondo legame tra storia e geografia¹, tanto che la storia non può essere letta senza l'ausilio geografico e la geografia è sterile senza una sua collocazione temporale, in particolare da quando si è dotata di strumenti moderni che permettono proprie rappresentazioni dinamiche. L'evoluzione politica

* Università degli Studi di Sassari-Facoltà di Economia - Dipartimento di Economia Impresa e Regolamentazione

¹ I confini naturali ricoprono un ruolo importante nella divisione delle nazioni, per questo motivo la geografia è uno dei fattori essenziali della storia; mentre i fiumi hanno guidato le razze favorendo i movimenti storici, le montagne le hanno fermate (Renan E., 2004).

della penisola italiana può essere di più agile lettura se rappresentata su un insieme di carte politico-storiche e l'analisi delle molte vicissitudini che gli stati dell'Italia preunitaria hanno attraversato può essere svolta anche attraverso una rappresentazione geografica dei loro confini e dei fenomeni manifestatisi all'interno di essi. L'unificazione avrebbe dovuto eliminare le barriere di varia natura che politiche diverse avevano generato e cancellare qualsiasi confine inteso come ostacolo tra quelli esistenti sul territorio. I processi di unitarizzazione avviati dallo Stato italiano avevano in qualche modo agito sui processi di insularizzazione che avevano interessato il territorio nel tempo. Entrambi i processi potrebbero essere visualizzati attraverso la loro analisi spaziale mediante gli strumenti di studio della geografia. La cartografia postunitaria, ma anche un'attuale carta geografico-politica dell'Italia fa percepire ad un osservatore l'unitarietà e una maggiore equità territoriale fra regioni, ma se si dovessero costruire le carte delle diversità passate e delle diversità attuali queste sarebbero infinite.

Il presente lavoro è una breve nota che vorrebbe esprimere l'idea dei processi rilevabili nel territorio Italiano in questi ultimi 150 anni, i dati utilizzati riguardano solamente pochi temi quali la geomorfologia, le lingue e alcuni dati socioeconomici rilevati tra il 1857 e il 1866 e paragonati con gli attuali.

1. Insularità e confini, isolamento o ordine?

Il concetto d'insularità è fondamentalmente un concetto geografico poiché richiama due nozioni geografico-fisiche inscindibili, dimensione spaziale contenuta, completamente circondata dall'acqua e isolamento rispetto ad altri spazi. Quest'ultima definizione spesso è assunta nella sua accezione negativa ma nel caso del presente lavoro svolge la funzione di ampliare il significato di isola, definendo tali anche aree continentali il cui isolamento non è meno acuto, ma può anche significare particolarità o identità diverse rispetto ai territori circostanti o ancora situazioni che rompono o interrompono un determinato comportamento o fenomeno. Il concetto di isola pur apparentemente molto semplice è invece assai complesso rivelando ad analisi più approfondite la propria multidimensionalità, lo stesso termine di isola è in se una metafora, vari studi sono stati dedicati alla puntualizzazione terminologica e all'identificazione di paradigmi interpretativi possibili². Le isole quindi non rispondono solamente alla definizione di isole fisiche circondate dall'acqua ma identificano anche territori circondati da elementi fisici diversi oppure isole sociali o culturali che si differenziano su questo stesso piano da tutto quello che sta loro intorno, traendo da ciò elementi di identificazione (Merler A., 1996, p. 46). Questo stesso autore citando Braudel fa un riferimento alle *Isole non circondate dal mare* riportando "Certo, in questo momento noi abusiamo del concetto di insularità; ma lo facciamo soltanto per le esigenze della spiegazione. Infatti, i paesi mediterranei sono collezioni di regioni isolate le une dalle altre, che tuttavia si cercano costantemente le une con le altre (p. 159). Fra queste isole continentali egli alloca anche la Lombardia stretta fra "il Piemonte rustico e il paese semibizantino di Venezia"(p. 158)³.

Se l'isola è l'ente territoriale prototipico dell'insularità in virtù delle sue frontiere naturali, per converso le frontiere naturali o le frontiere *tout court* possono essere utilizzate per portare a rango di "isolato"

²La definizione di isola avviene sempre "...in base ad elementi di forte contrastività.un'isola è una realtà che non riesce mai a passare inosservata..". All'immagine di isola come metafora fa riferimento Merler A. (1996, p. 33); il tema era stato precedentemente dibattuto dallo stesso autore (1990). Le valenze del termine sono chiarite anche in Codaccioni-Meistersheim A. (1988) e in M. Niihara (1992).

³ E' chiaro che già Braudel aveva sviluppato una percezione più ampia del termine e evidenziava l'insularità, intesa come diverso da ciò che circonda, di alcuni paesi dell'area mediterranea. Cfr Braudel F. (1986), La prima edizione in lingua originale risale al 1949).

un territorio non necessariamente insulare. La cartografia in particolare isola i territori seguendo frontiere politiche e grafiche degli stati confinanti e dell'ambiente naturale che li circonda, interrompendo con le linee di demarcazione vie di comunicazione, fiumi, ecc; quindi mediante una convenzione politica i dati vengono scambiati per naturali. L'insularità è qui il risultato di una elaborazione ideologica, il confine politico (e grafico) è infatti inteso a supplire la frontiera che nell'isola effettiva è reale e sensibile e a fornire la linea demarcativa che nell'"isolato" è assimilata a una frontiera insulare. (Horvath I., 1998; Lorinczi M., 1999).

Dare dei limiti allo spazio geografico è un'esigenza umana da sempre esistita. Il concetto di confine è stato ampiamente dibattuto dalle più svariate discipline tanto da creare un filone definito "border studies". Anche il concetto di confine, come il concetto di insularità, non vuole essere considerato in questa sede in un'accezione negativa, ma piuttosto dare un'idea di ordine dello spazio⁴.

Se l'insularità richiama il concetto di confine, questo a sua volta richiama il concetto di frontiera. Cosentino (1997), nel definire la differenza etimologica e di significato tra i due termini afferma che il confine è fortemente legato alla terra e pertanto indica che qualcuno ha occupato uno spazio vantandone dei diritti, definisce una linea certa e stabile ma al mutare delle condizioni determinanti può subire delle modificazioni. La frontiera è, contrariamente, una costruzione artificiale, non lineare ma rappresentata da una fascia che amplia la propria larghezza in funzione dei rapporti che la contraddistinguono, è essa instabile non solo a livello spaziale e politico ma può variare anche nella lingua e negli aspetti socioculturali. Secondo Friedrich Ratzel la frontiera "è costituita dagli innumerevoli punti sui quali un movimento organico è giunto ad arrestarsi", è un luogo dove forze opposte possono scontrarsi o incontrarsi⁵. Ambedue i concetti sono soggetti a cambiamenti legati all'evoluzione storica e assumono grande importanza nel periodo di nascita degli Stati, comunque in epoche in cui prevale uno spirito nazionalistico (Pagnini Alberti M.P., 1976), a partire dal XIV-XV secolo la costituzione dei nuovi stati moderni affronterà in maniera accurata la delimitazione dei territori. In quest'ultimo ventennio la percezione del confine subisce un'ulteriore evoluzione, la globalizzazione non ha presupposto la fine dei confini, ma piuttosto ha posto in evidenza la crisi della connessione tra Stato e territorio che è stata la base della definizione classica di confine. "L'altro lato della globalizzazione" consiste in una proliferazione dei confini non tradizionali con il loro prismatico comporsi e ricomporsi, frontiere fisiche e virtuali osservabili sia a livello micro dei territori dell'abitare sia al livello macro dei flussi globali (Mezzadra S., 2005).

Nella connotazione geopolitica attuale lo Stato non è il solo ad assolvere la funzione di governo del territorio ma il controllo sui flussi finanziari, sulle risorse, sulla ricchezza sono assolti da poteri che travalicano i confini nazionali e che si impongono come livello funzionale superiore di ordinamento del territorio (Sereni P. 2007). Rigo (2007) nel volume *Europa di confine*, propone una nozione di confine non legata al territorio in maniera definitiva e immutabile, ma qualcosa modificabile in chiave funzionale in relazione ai rapporti tra gli attori dello spazio sociale. Il tradizionale concetto di confine dividerebbe lo spazio sociale, mentre i confini sono slegati dalla loro estensione territoriale e configurano uno spazio giuridico globale e discontinuo.

⁴ Come ben definito da Guichonnet P. e Raffestin C. (1974, p.9) "La frontière est un instrument géographique de différenciation et, par conséquent, en fin de compte, d'organisation de l'espace".

⁵ Riportato da Zanini P. (1997), cit. p.12; e da. Zientara B. (1977), cit. p.403.

2. Stato e identità nazionale fattori fondanti dell'Unità

Lo Stato moderno ha dei caratteri che non si ritrovano nelle strutture politiche delle epoche storiche precedenti, la sua affermazione, nata come reazione alla dispersione del potere tipica del sistema feudale, rispondeva alla necessità di assicurare un ordine sociale dopo secoli di insicurezza. "Gli scienziati della politica dicono che lo Stato moderno è *un apparato centralizzato stabile* (P.I., S I.2.9.1) *che ha il monopolio della forza legittima in un determinato territorio*: Il concetto giuridico che è servito a inquadrare questa caratteristica dello stato è quello di *sovranità*" (Bin R., Pitruzzella G., 2010, p. 8). La sovranità ha *due aspetti*, il primo, interno, consiste nel *supremo potere di comando* in un determinato territorio, è tanto forte da non riconoscere nessun altro potere al disopra di se. Il secondo aspetto, definito esterno, consiste nell'*indipendenza* dello Stato rispetto a qualsiasi altro Stato. I giuristi tedeschi e italiani tra la fine dell'ottocento e i primi decenni del novecento, individuano lo Stato come persona giuridica, ossia come vero e proprio soggetto di diritto, titolare della sovranità. Secondo l'interpretazione prevalente dello statuto Albertino, la Costituzione concessa da Carlo Alberto nel 1848 e che rimarrà ininterrottamente in vigore sino al 1946, non era sovrano né il re né il popolo, bensì lo stato medesimo personificato. "Con l'ordine politico nato dalla rivoluzione francese cessa l'identificazione dello Stato con la persona del re, al cui posto viene collocata l'entità collettiva "Nazione", a cui si appartiene perché accomunati da valori, ideali, legami di sangue e tradizioni comuni". (Bin R., Pitruzzella G., 2010, p. 9). Secondo il Diritto, lo Stato esercita la propria sovranità su un determinato territorio, la precisa delimitazione del territorio è, pertanto, condizione essenziale per garantire allo Stato l'esercizio della sovranità e per assicurare agli Stati l'indipendenza reciproca. Il diritto internazionale ha elaborato un corpo di regole che servono a delimitare l'esatto ambito territoriale di ciascuno Stato (Bin R., Pitruzzella G., 2010, p. 13). La Nazione è qualcosa di più "emotivo" rispetto allo Stato, Renan, nel famoso discorso tenuto alla Sorbona nella primavera del 1882, *Qu'est-ce qu'une nation?*, si interroga su cosa spinga gli abitanti di territori diversi a cercare un'unità nazionale. Fondamentale è il desiderio di fusione delle popolazioni che li compongono e, egli dice "...l'essenza di una nazione sta nel fatto che tutti i suoi individui condividano un patrimonio comune, ma anche nel fatto che tutti abbiano dimenticato molte altre cose" (p. 7), osserva anche che "Una nazione è un principio spirituale, prodotto dalle profonde complicazioni della storia, una famiglia spirituale, non un gruppo determinato dalla configurazione del suolo" (p. 15), e infine però afferma anche che le nazioni non sono eterne, come hanno avuto un inizio si assisterà anche alla fine di esse. La vera lungimiranza la mostra nel dire che, probabilmente, la confederazione europea prenderà il loro posto. Una nazione presuppone condivisione, una comune identità, ma le innumerevoli vicende storiche, gli innumerevoli quadri ambientali e la molteplicità degli apporti esterni rivelano nella nostra nazione la presenza di molte varie Italie, "...ma è pur vero che esiste un'Italia, che tiene insieme e comprende tutte le altre" (Galli Della Loggia E., 1998, p. 161).

3. I temi per la costruzione del GIS

I processi avviati nel tentativo di unificare l'Italia avendo come oggetto il territorio, possono essere letti e analizzati attraverso i GIS, è inoltre possibile valutare il grado di insularizzazione che un territorio ha raggiunto o il suo livello di unitarizzazione misurando una gran moltitudine di indicatori. Pertanto, servendosi di dati geografici di diversa natura e riuscendo a individuare quelli che più di altri sono in grado di misurare il livello di insularizzazione o unitarizzazione, è possibile pervenire attraverso il GIS ad una rappresentazione cartografica di questi valori. L'analisi dei processi di insularizzazione e unitarizzazione da un punto di vista geografico e la rappresentazione cartografica ad una scala spaziale e temporale adeguata richiede la raccolta di una quantità importante di dati di natura diversa che contengano un'informazione spaziale. I dati possono essere trattati all'interno del GIS solamente se l'informazione spaziale

è tra loro confrontabile, cioè se hanno una definizione di scala vicina e possibilmente lo stesso riferimento cronologico. Qualora non si presentino tali caratteristiche è necessario individuare degli artifici per renderli il più possibile paragonabili. Le dinamiche di insularizzazione e unitarizzazione sono leggibili attraverso gli indici ricavati dalle informazioni tematiche la cui raccolta e organizzazione all'interno di un Sistema Informativo Territoriale permette di rilevare dove sussistano delle differenze tra aree attigue dell'Italia, cioè delle "barriere", individuabili come sovrapposizione di linee di discontinuità, e successivamente di quantificare le variazioni avvenute dall'unità d'Italia a oggi onde valutare il livello di unità raggiunto. Gli elementi che si è ritenuto utile analizzare e i cui dati sono stati inseriti nel Sistema informativo territoriali sono, come già accennato in premessa, le barriere geografiche, le lingue e i dati relativi alle regioni italiane all'epoca dell'unificazione compresi tra gli anni 1857-1866⁶. Per ciascuno di questi indicatori, grazie al GIS è stato possibile costruire una cartografia dell'Italia ponendo in relazione fra loro i diversi temi.

3.1 Le barriere geografiche

L'evoluzione del territorio nelle ere geologiche è il risultato dell'attuale conformazione fisica dell'Italia che a differenza di molti altri stati europei presenta una forma e una morfologia particolare tanto da rendere difficile l'idea di una caratterizzazione morfologica specifica. Le montagne che la separano al nord dagli altri stati sono state spesso una barriera importante per lo spostamento dell'uomo e sulle vette e i passi degli Appennini si è assistito alla formazione di confini che hanno distinto la storia dell'Italia preunitaria⁷. Più di altri elementi fisici, il mare oltre a funzionare da barriera naturale su tutto lo stivale ha diviso le popolazioni peninsulari da quelle delle tante isole circum-italiane e delle grandi isole di Sardegna e Sicilia. L'importanza che per l'uomo ha e hanno avuto le barriere geografiche è ormai comprovata. La sua stessa presenza sulla terra e la storia dalle sue origini è legata alle barriere geografiche (Fig. 1), diversi sono gli studi che hanno postulato su questi temi, l'uomo moderno è il risultato di un'evoluzione da forme primitive e spesso i passi di questo processo sono stati costellati da momenti di isolamento e di migrazione.

I fiumi italiani nella loro generalità, rispetto a quelli delle altre regioni europee, anche se numerosi sono più brevi a causa dello sviluppo della penisola in lunghezza con al centro la catena degli Appennini che divide le acque in due versanti opposti. La loro importanza come barriera fisica agli spostamenti dell'uomo e delle sue merci era legato a portata e lunghezza. La costruzione di ponti su gran parte dei fiumi italiani permise di ridurre l'effetto barriera che questi potevano assumere per lo sviluppo degli Stati, il Po assolveva una funzione strategica nel dividere lo Stato Lombardo Veneto dai Ducati di Parma e Modena e dallo Stato Pontificio. Mentre il Ticino, secondo fiume italiano per portata, fu il confine più importante tra il Regno di Sardegna e il Lombardo-Veneto. Sono pochi i casi in cui altri fiumi italiani divennero importanti come barriera tra stati o confini di regioni, il Tevere, secondo fiume italiano per lunghezza, attualmente definisce in parte il confine tra Umbria e Lazio e lungo la pianura da esso stesso generata, delimita la Tuscia e la Sabina segnando il confine tra le province di Terni, Rieti e Viterbo. Negli Stati preunitari solo il Lombardo Veneto risulta diviso dagli altri stati per la presenza di barriere fisiche importanti, ma sempre e solo da fiumi il cui controllo militare dei ponti permette una facile difesa dei

⁶ Per questi ultimi dati, organizzati in tabelle e corredati delle fonti, cfr. Zamagni V., (2007, pp. 41.42).

⁷ Per una puntuale descrizione cartografica dei confini d'Italia si rimanda a Susmel C. (2011). (Le carte presenti nel lavoro sono state realizzate sulla base degli attuali confini nazionali).

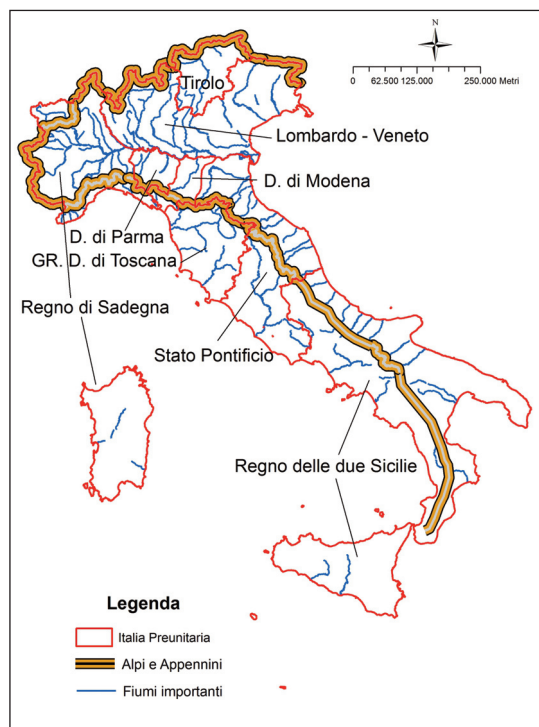


Fig. 1 – Carta degli stati preunitari (1860) con indicate le principali barriere geografiche

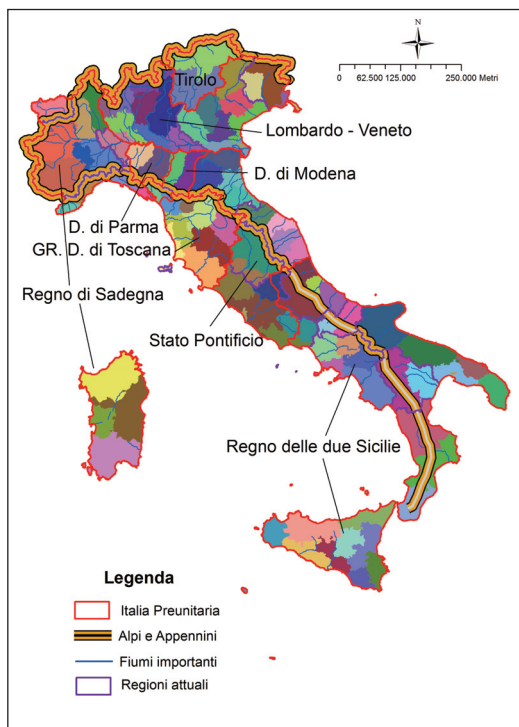


Fig. 2 – Vecchi e nuovi confini

propri confini. La barriera più importante per i collegamenti tra le diverse popolazioni sono sicuramente i mari che per la difficoltà nel superarli tendono a rendere le isole terre lontane e autonome. Nell'Italia preunitaria il mare, pur rimanendo un confine considerevole nel dividere dalle altre nazioni, non permette che le grandi isole possano separarsi dai loro stati, la Sardegna con il Piemonte forma un unico regno altrettanto la Sicilia con il Regno delle due Sicilie.

L'attuale divisione dell'Italia in regioni e province (Fig. 2) risente in parte della divisione degli Stati preunitari ma spesso sono le barriere naturali a fare da confine. Il Po rimane storicamente il confine tra diverse regioni, ugualmente possiamo dire dell'Appennino Settentrionale e di quello Ligure. La divisione dell'Italia in regioni e province segue spesso i limiti naturali, per cui fiumi e montagne talvolta vengono individuati come confini. Questo avviene più spesso come semplificazione nelle dispute per i confini tra i comuni dove la scelta di un limite amministrativo sicuro e visibile permette di ridurre i contrasti. Da un'attenta analisi sul rapporto esistente tra confini degli stati preunitari e barriere geografiche possiamo dire che il processo di frammentazione della penisola in piccoli stati raramente è stata imputabile alla presenza di importanti barriere fisiche, ma queste diventano a volte un modo semplice per controllare il territorio più che un vero limite di difficile superamento come lo sono state in epoche ormai lontane le Alpi. L'Italia, quindi, pur presentando una morfologia accentuata con numerose catene montuose e corsi d'acqua, non deve la sua tarda unità alla presenza di barriere fisiche ma a vari altri motivi. L'Italia si è dotata, sin dal periodo di dominazione Romana, di importanti infrastrutture stradali che hanno con-

sentito anche nei periodi di crisi di avere una maggiore facilità di spostamento tra i popoli italici. Sia prima che dopo il 1860 le popolazioni hanno tentato di limitare i problemi che le barriere fisiche avrebbero potuto causare sviluppando una rete stradale e ferroviaria che ha permesso ingenti spostamenti di popolazioni dal Sud al Nord e prima ancora da Est a Ovest.

3.2 I dati linguistici

Lo stato unitario italiano nasce "francese", il principio linguistico fondamentale di questo stato è: una sola nazione una sola lingua. Il percorso italiano subisce, per motivi storici, un grave ritardo rispetto al paese di oltralpe che al momento della propria riorganizzazione politico-linguistica poteva contare su una lingua collaudata da secoli su tutto il territorio. L'unificazione politica della penisola inizialmente ha come centro Torino, vige il bilinguismo italiano-francese, dove il francese rappresenta la lingua di cultura, l'italiano è riservato ai documenti ufficiali dello stato e i cittadini utilizzano dialetti franco-provenzali e in particolare gallo-italici. Il centro dell'unificazione linguistica è Firenze⁸. Le parlate della restante parte d'Italia si traducono nei dialetti tra i più svariati, e anche l'apparato giuridico-amministrativo ben lontano da essere redatto da una lingua comune, viene documentato in latino, in veneto, napoletano, siciliano, tedesco, la lingua italiana se si eccettua la Toscana e Roma, viene praticata solo in forma scritta poiché risulta ancora solamente una lingua letteraria e come tale considerata una lingua morta. L'attuale distribuzione delle lingue e dei dialetti parlati in Italia, pone in evidenza l'esistenza di una reale divisione delle popolazioni italiane sotto il profilo linguistico, nella carta⁹ (Fig. 3) è chiara la grande corrispondenza fra i confini degli stati preunitari e le parlate attuali proprie di quei territori. L'area con maggiori influenze risulta quella corrispondente all'attuale Piemonte, storicamente il luogo da cui partì il processo di unificazione.

La Repubblica italiana, nel momento della propria nascita ha avuto coscienza che tra le varie differenze esistenti tra i cittadini si ponevano in evidenza le lingue parlate abitualmente ma diverse dall'italiano. Questa sensibilità si concretizzò all'interno dei "Principi fondamentali della costituzione della Repubblica italiana" ed in particolare nell'Art. 6 il quale afferma che "La Repubblica tutela con apposite norme le minoranze linguistiche." Più recentemente il patrimonio storico linguistico italiano viene protetto con norme valide per tutto il territorio nazionale, la legge-quadro n. 482/1999; tuttavia questo provvedimento mostra forti limiti di applicabilità pratica e rivela attraverso i processi di attuazione i deficit dell'originaria impostazione (Toso F., 2008).

Le minoranze linguistiche possono essere definite linguistico-territoriali poiché identificano i territori in cui vengono parlate, in Italia, le lingue a base territoriale sono più di dieci e, se si sommano ad esse le lingue fruite dagli immigrati e dalle minoranze nomadi e disperse, diventano più di trenta. (Salvi S., 1975)

3.3 Alcuni dati socioeconomici

Nella Prefazione al "Rapporto sulla popolazione. L'Italia a 150 anni dall'Unità", Corsini (2011) cita una frase di Niceforo (1901) in cui l'autore pone in evidenza che l'Italia è una, ma solo sotto il profilo politiche

⁸ La lingua ufficiale dello Stato italiano discende dal toscano letterario e all'atto dell'Unità era propria di una minoranza della popolazione. In seguito si diffuse mediante l'istruzione obbligatoria ma ancora oggi i diglossici (coloro che alternano il dialetto all'italiano) superano con un 51% gli italofoeni (coloro che parlano esclusivamente la lingua italiana), solamente il 5% della popolazione si esprime esclusivamente con il dialetto o in una lingua diversa da quella ufficiale (De Mauro T., 2005).

⁹ Costruita sulla base dei dati rilevabili dal sito web interattivo <http://www.italica.rai.it>

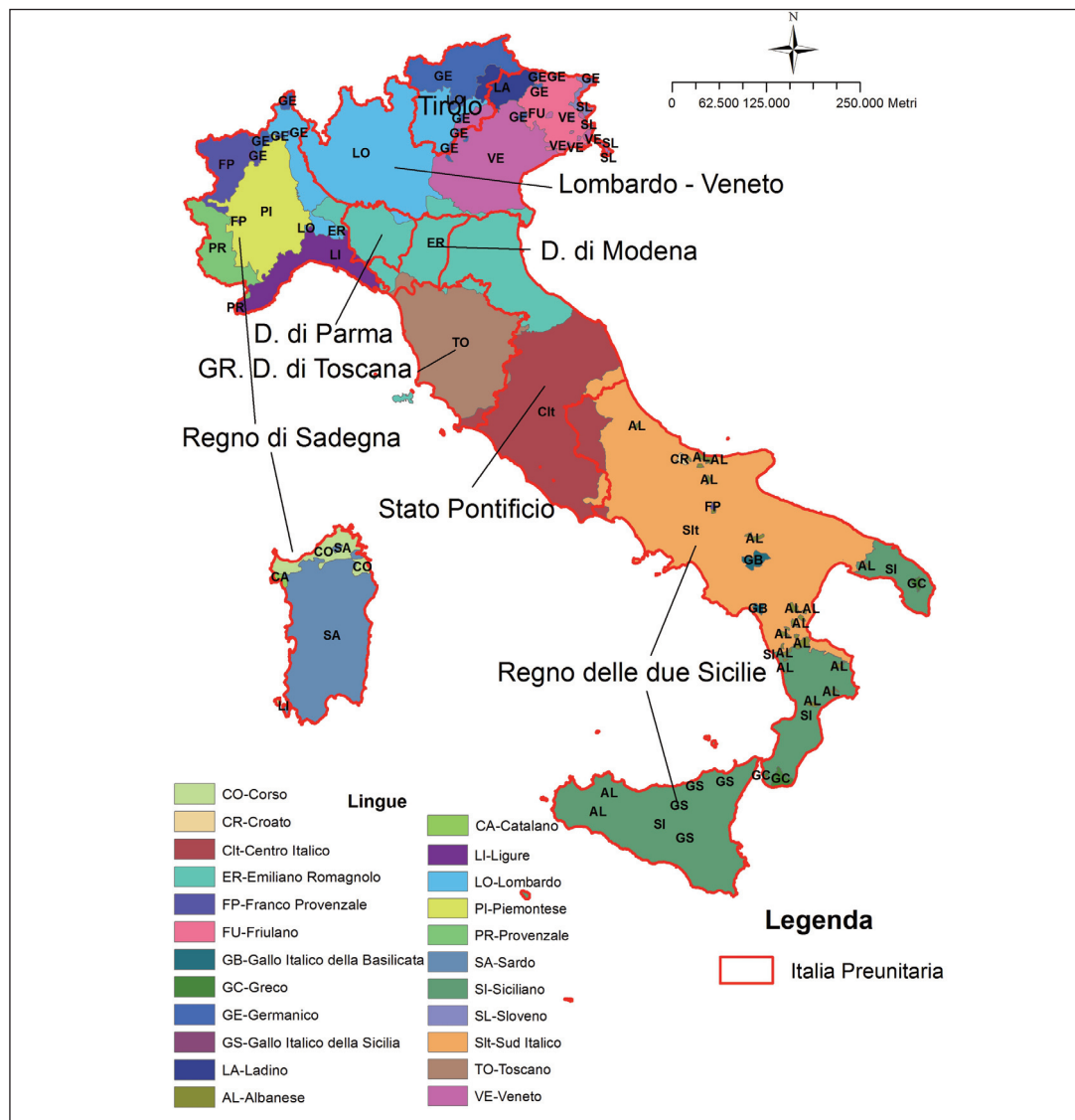


Fig. 3 – Carta delle lingue

giacché a causa di profonde dissonanze se ne possono distinguere due ben dissimili all'interno delle quali sussistono singoli aspetti non facilmente riconducibili ad un quadro unitario. Nell'attuale momento storico il quadro precedentemente descritto è profondamente mutato ma sussistono ugualmente differenze fra Nord e Sud Italia, sono cambiati i problemi che contraddistinguono questi due territori, si sono affievolite le distanze tra confini sociali e demografici, si è assistito a un'inversione di tendenza nella fecondità – Nord valori più alti rispetto al Sud – e, in particolare, il processo di modernizzazione verificatosi dopo la seconda guerra mondiale ha determinato una progressiva riduzione delle differenze ter-

ritoriali, anche se questo processo non è ancora arrivato a compimento (Corsini C.A., 2011, p.8).

Il primo censimento nazionale sulla popolazione del 1861¹⁰ rilevò 26 milioni di abitanti, da allora la popolazione italiana ha subito profondi mutamenti dimensionali e strutturali che si collocano nel quadro dei processi di prima e seconda transizione demografica¹¹. Negli ultimi decenni, a causa di profonde trasformazioni dal punto di vista sia sociale sia demografico, l'Italia ha subito per lungo tempo una riduzione della fecondità che solo attualmente sta conoscendo una fase di moderata ripresa dovuto in particolare ai fattori connessi all'immigrazione (Salvini S., De Rose A., 2011). Dagli ultimi decenni del ventesimo secolo infatti, l'Italia è diventata un paese che accoglie i flussi migratori provenienti da varie nazionalità, dalle "vicine" Africa e Europa dell'est ai più lontani paesi asiatici.

È difficile definire la distribuzione della popolazione italiana al momento dell'Unità (1861), spiccano per numero di abitanti il Regno delle due Sicilie (9,2 mil.) e il Lombardo Veneto (5,6 mil.) con i valori più elevati, naturalmente bisogna tenere conto della superficie territoriale, ma la Sardegna (0,6 mil.), per esempio, già rispecchiava l'attuale situazione, una regione poco popolata. Oggi più che nell'Italia preunitaria si assiste a un forte spopolamento di alcune aree, come se più di allora esistessero barriere tali da sovvertire nelle singole regioni il normale sviluppo demografico, anche se le barriere attuali potremmo definirle di stampo socioeconomico. Gli altri indicatori considerati in questo studio sono quelli relativi alla produzione agricola, allo sviluppo della rete delle ferrovie, e all'analfabetismo. Un'analisi di questi dati, condotta attraverso la loro rappresentazione cartografica permette di evidenziare le eventuali differenze generate dalla presenza dei confini dei singoli stati e verificare se ad oggi negli stessi territori sia dimostrabile la stessa difformità.

La produzione agricola rappresenta un fattore certamente importante per l'Italia del 1861 dove l'economia era fondamentalmente rappresentata dall'attività primaria, mentre ormai nella maggior parte delle regioni è diventata un'attività quasi marginale. Rimane tuttavia un valido indicatore economico del territorio e, come viene evidenziato nella carta (fig. 4) il valore è più alto al Nord che al Sud, nel Lombardo-Veneto, nel Piemonte e nei Ducati e molto basso in Sardegna e nel Regno delle due Sicilie, rispetto alla loro estensione territoriale (i valori sono espressi in valori della produzione per ettaro). Attualmente la differenza tra Nord e Sud (riferita in valore assoluto per regione), rapportata all'estensione territoriale, del valore della produzione agricola è un fattore ancora visibile, come se in questi 150 anni

¹⁰ Il primo calcolo della popolazione italiana riguardò la popolazione presente e tenne conto del solo movimento naturale, secondo le disposizioni impartite dal Ministero di Agricoltura, industria e commercio. Col tempo si è passati a definire in maniera sempre più puntuale i modelli di rilevazione e le potenzialità dell'indagine censuaria risultano ormai molto più ampie e dettagliate rispetto al passato. Le città più importanti degli Stati preunitari possedevano già gli uffici dell'anagrafe, mentre il primo provvedimento del nuovo Regno per la loro istituzione risale al 1864 mediante gli articoli 3 e 6 del r.d. n.2105 dove veniva istituito il registro della popolazione – basato sul modello del censimento del 1861 - in ogni comune del Regno, con il nome di Ufficio delle anagrafi. Per una storia dell'evoluzione censuaria cfr:ISTAT. Serie Storiche.

¹¹ Tra la fine del XIX secolo e l'inizio del XX si assiste ad un cambiamento radicale negli atteggiamenti della popolazione italiana che in questo periodo, analogamente alle popolazioni europee sperimenta la transizione demografica, il passaggio cioè da regimi di alta fecondità e mortalità a regimi progressivamente sempre più bassi in relazione ai due fenomeni (Barbi E., 2006). L'evoluzione demografica italiana, pur avendo seguito inizialmente il trend europeo ha subito l'azione di alcune variabili quali l'allungamento della vita media e il basso tasso di natalità, che fanno emergere un preoccupante aspetto strutturale della società: l'Italia è, dopo la Germania, il Paese europeo con la più alta presenza di anziani. E' evidente che queste trasformazioni sempre più rapide in campo demografico hanno prodotto e produrranno notevoli ricadute sul piano sociale economico e politico.

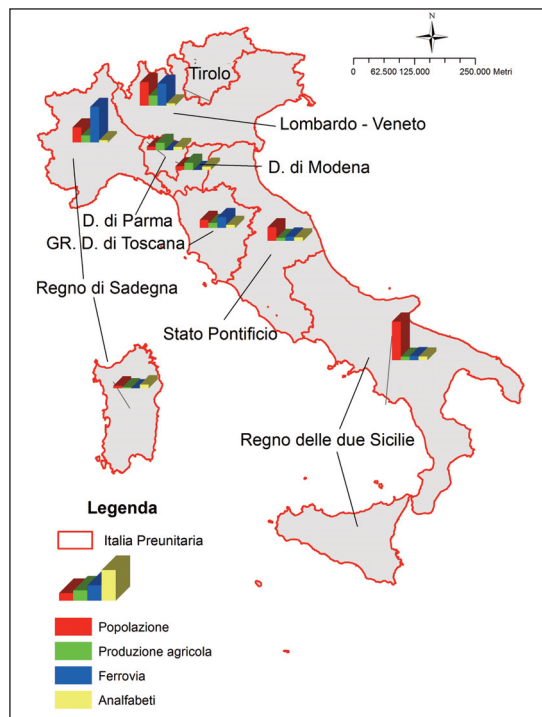
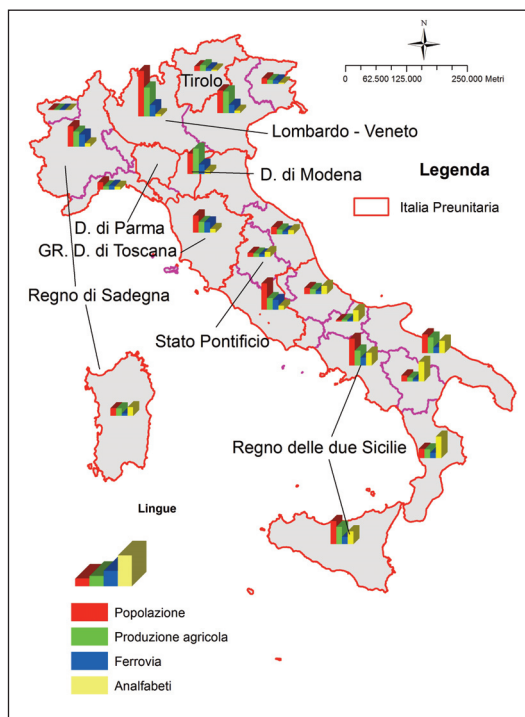


Fig. 4 – Carta socioeconomica preunitaria


 Fig. 5 – Carta socioeconomica dell'Italia attuale ¹²

avesse sempre prevalso una maggiore capacità produttiva dei terreni della Pianura Padana rispetto a quelli del Sud Italia e lo sviluppo della meccanizzazione agricola non avesse permesso un avvicinamento tra questi due mondi. Ma ora si può meglio notare come le regioni meno vocate a questo tipo di attività risultino essere quelle che si affacciano sul Mare Adriatico, oppure quelle collocate nel centro Italia, mentre sul versante opposto spicca la Liguria. In questo caso sono gli Appennini ad aver costituito una barriera per questo tipo di economia.

La rete ferroviaria nel 1859 era presente in tutta l'Italia tranne che in Sardegna e nei Ducati, la sua era una funzione limitata ai singoli stati e non aveva ancora l'ambizione di unire l'Italia. Oggi lo sviluppo della rete ferroviaria è diffuso in quasi tutto lo Stato, la sua estensione è legata al processo di unitarizzazione ed è rivolta alla lotta all'isolamento della popolazione dei territori nazionali. Il successo di questo processo è visibile attraverso la rappresentazione cartografica della distribuzione attuale della rete ferroviaria, anche se alcuni regioni più periferiche subiscono ancora il deficit infrastrutturale (Fig. 5).

Nell'Italia preunitaria le ferrovie erano un bene diffuso particolarmente nel Settentrione e soprattutto nel Piemonte (850 Km), nel Lombardo Veneto e nella Toscana. Nel Regno delle due Sicilie, per un territorio pari a più di un terzo della superficie totale dell'Italia vi erano solamente 99 Km di ferrovie, pari a circa un decimo di quelle piemontesi, in questi 150 anni in alcune aree si è ridotta notevolmente la

¹² I grafici presentati nelle figure 4 e 5 hanno scale differenti sia per ciascun tema sia tra le due carte.

differenza iniziale anche se in altre perdurano importanti differenze come quelle ancora riscontrabili sempre tra la Sicilia con 1556 Km di ferrovie – e che ha un'estensione e un numero di abitanti maggiore rispetto alla regione piemontese –, e il Piemonte che ne detiene ben 2638 Km.

Indicatori importanti per comprendere il grado di unificazione di una nazione sono rappresentati dal livello di analfabetizzazione e dalla diffusione di una lingua comune, grandi differenze tra le regioni sono sinonimo di scarsa coesione.

Nel 1861 gli analfabeti in Italia erano il 75% con un forte divario tra il Piemonte (54,2%), la Lombardia (53,7%), la Sardegna (89,7%) e il Regno delle due Sicilie (87%). Queste importanti differenze erano il risultato di politiche sociali nettamente differenti tra i diversi stati e soprattutto tra il Nord e il Sud. Il profondo divario si è colmato in questi 150 anni con una crescita culturale di tutta l'Italia e con una scolarizzazione "forzata" che ha fatto scomparire l'analfabetismo, anche se esistono ancora delle differenze tra un Meridione con un numero sensibile di analfabeti e un Settentrione dove si parla di percentuali decimali (Calabria 4,7%, Trentino 0,3%).

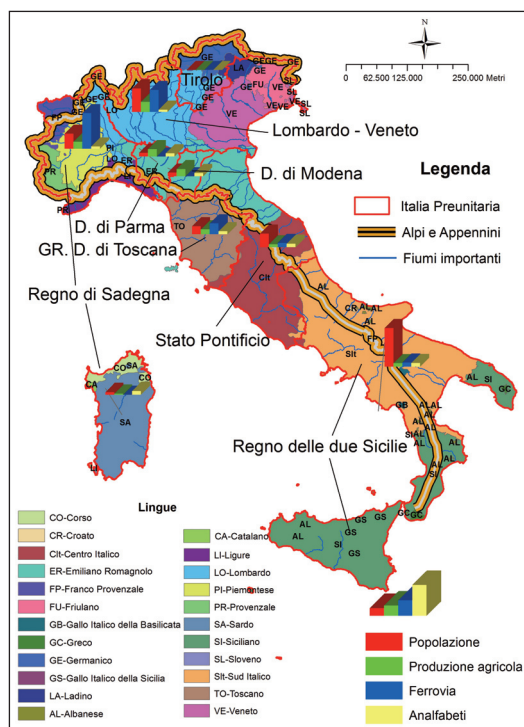


Fig. 6 – Carta riepilogativa

4. Conclusioni

Con questa nota, attraverso l'analisi di un numero esiguo di indicatori, anche se tutti con valenza significativa, si è cercato di capire cosa sia accaduto nello spazio geografico dell'Italia di questi ultimi 150 anni. Attenzione è stata posta nell'intendere quali barriere esistessero all'inizio del processo di unitarizzazione e quali ancora permangano, riportando sulla cartografia sia gli elementi spaziali conosciuti (confini, areali linguistici, etc.), sia valori riferibili agli stati e in seguito alle regioni d'Italia. Le analisi svolte vorrebbero essere delle basi, delle prime indicazioni generali su questi processi, affinché possa svilupparsi un lavoro di ricerca sulle sacche insulari ancora presenti nel territorio italiano.

Dalla rappresentazione di tutti gli elementi prima analizzati e trasferiti in un'unica carta (Fig. 6) si può notare che attualmente quei confini preunitari continuano in parte a esistere anche se in forme diverse sia nelle loro connotazioni positive, come le diversità che rendono l'Italia un caleidoscopio di culture, sia in quelle negative come nel forte divario economico tra Nord e Sud. La sovrapposizione di tutti questi elementi, una volta rilevati ad una scala di maggiore dettaglio, permetterà di pesare non solo qualitativamente ma anche quantitativamente il valore attuale dei confini preunitari. Un approfondimento storico più dettagliato, ricercando l'origine dei confini preunitari e nel contempo la loro trasformazione in confini regionali, potrà essere utile per un'indagine più ampia sui processi di unitarizzazione e di insularizzazione.

Bibliografia

- BARBI E. (2006), *La storia demografica italiana dall'Unità all'ultimo scorcio del XX secolo*, in Pavoce C. (a cura di), "Storia d'Italia nel secolo ventesimo. Strumenti e fonti", Guerini, Milano, pp. 255-276.
- BIN R., PITRUZZELLA G. (2010), *Diritto Pubblico*, Giappichelli, Torino.
- BRAUDEL F. (1986), *Civiltà e imperi del Mediterraneo nell'età di Filippo II*, Einaudi, Torino.
- CHABOD F. (2002), *L'idea di nazione*, Laterza, Bari.
- CHELI E. (1986), *La sovranità, la funzione di governo, l'indirizzo politico*, in Amato G., BARBERA A., (a cura di), "Manuale di Diritto Pubblico", Il Mulino, Bologna, pp. 303-320.
- CODACCIONI-MEISTERSHEIM A. (1988), *Insularité, insularisme, ileité. Quelques concepts opératoires*, in Cahiers IDIM, n. 1, IDIM, Université de la Corse.
- CORSINI C. A. (2011), *Prefazione*, in (Salvini S. e De Rose A.) "Rapporto sulla popolazione. L'Italia a 150 anni dall'Unità", Il Mulino, Bologna.
- COSENTINO S., *Sul concetto di confine e frontiera*, www.direonline.it, Periodico del Dipartimento di ricerche europee. Università degli Studi di Genova.
- DE MAURO T. (2005), *Cari italiani come state parlando?*, www.italianisticaonline.it
- DEMATTEIS G., LANZA C. (1999), *La regione geografica*, in Dematteis G. Conti S. Lanza C., Nano F., (a cura di), "Geografia dell'economia mondiale", UTET, Torino, pp. 22-42.
- GALLI DELLA LOGGIA E. (1998), *L'identità italiana*, Il Mulino, Bologna.
- HORVÁTH I. (1998), *Geography, language and nationalism. Antropological analysis of a political debate*, in "Year book of the Romanian society of cultural anthropology", pp. 39-54.
- LIZZA G. (a cura di) (2011), *Geopolitica delle prossime sfide*, UTET, Torino.
- Lo Statuto Albertino (Regno di Sardegna e Regno d'Italia), 4 marzo 1848.
- LORINCZI M. (1999), *Per una definizione di "insularità": Irlanda e Sardegna in periodo basso medievale*, in G. Marcato (a cura di) "Isole linguistiche? Per un'analisi dei sistemi in contatto", Atti del convegno internazionale Sappada/Plodn (Belluno), 1-4 luglio 1999, Unipress, Padova, pp.49-55
- MERIGGI M. (2002), *Gli stati italiani prima dell'Unità*, Il Mulino, Bologna.
- MERLER A. (1989), *Tre idee-forza da rivedere: futuro, sviluppo, insularità*, in "Quaderni bolotanesi", n. 15, pp. 31-38.
- MERLER A. (1990), *Insularità. Declinazioni di un sostantivo*, in "Quaderni bolotanesi", n. 16, pp. 155-164.
- MERLER A. (1996), *Regolazione sociale, insularità, percorsi di sviluppo*, in A. Merler, M.L. Piga, *Regolazione sociale, insularità, percorsi di sviluppo*, EDES, Sassari, pp. 21-116.
- MEZZADRA S. (2005), *Confini, Migrazioni, cittadinanza*, in S. Salvatici, "Confini, costruzioni, attraversamenti, rappresentazioni", Rubettino, Soveria Mannelli, pp. 103-113.
- NICOFORO A. (1901), *Italiani del Nord e Italiani del Sud*, Bocca, Torino.
- NIIHARA M. (1992), *Un tentativo di ragionare sulla teoria dell'insularità*, in "Quaderni bolotanesi", n. 18, pp. 177-191.
- PAGNINI ALBERTI M.P. (1986), *Sul concetto di confine*, Compagnia dei librai, Genova.
- RENAN E. (2004), *Che cos'è una nazione?*, Donzelli, Roma.

- RIGO E. (2007), *Europa di confine. Trasformazioni della cittadinanza nell'unione allargata*, Meltemi, Roma.
- SALVI S. (1975), *Le lingue tagliate*, Rizzoli, Milano.
- SERENO P. (2007), *Ordinare lo spazio, governare il territorio: confine e frontiera come categorie geografiche*, in A. Pastore (a cura di), "Confini e frontiere nell'età moderna. Un confronto fra discipline", Angeli, Milano, pp. 45-64.
- SUSMEL C. (2011), *I confini naturali d'Italia*, Delfino, Sassari.
- Toso F. (2008), *Le minoranze linguistiche in Italia*, Il Mulino, Bologna.
- ZANINI P. (1997), *Significati del confine. Limiti naturali, storici, mentali*, Bruno Mondadori, Milano.
- ZIENTARA B. (1977), *Frontiera*, in "Enciclopedia Einaudi", vol. VI, Einaudi, Torino.
- ZAMAGNI V. (2007), *Introduzione alla storia economica d'Italia*, Il Mulino, Bologna.

LOGISTICA, CARTOGRAFIA TEMATICA E TERRITORIO

LOGISTICS, THEMATIC CARTOGRAPHY AND TERRITORY

Marcello Tadini e Christian Violi*

Riassunto

Le recenti trasformazioni nell'organizzazione della produzione a scala globale hanno messo in evidenza la rilevanza strategica dell'attività logistica che sviluppa una stretta interdipendenza con le realtà territoriali, facilmente leggibile in termini di localizzazione dei nodi delle reti e di distribuzione dei flussi. Appare evidente pertanto l'importanza del supporto della cartografia tematica per rappresentare i fenomeni in atto, analizzare le loro caratteristiche specifiche ed ipotizzare possibili scenari evolutivi.

Tuttavia gli attuali strumenti di programmazione, pianificazione e gestione del territorio (a scala regionale o provinciale) affrontano il tema della logistica in maniera differenziata, all'interno degli studi sui sistemi di trasporto e nelle analisi degli insediamenti industriali, o più raramente attraverso un approccio integrato di natura territoriale. In quest'ultimo caso emerge la rilevanza della cartografia tematica, utile ai fini analitico-conoscitivi per valutare la consistenza dell'attività logistica nell'ambito amministrato, nonché ai fini interpretativi per prefigurare le ricadute territoriali ed individuare possibili percorsi di sviluppo.

Il contributo intende quindi delineare un ruolo specifico per le analisi cartografiche relative all'attività logistica e, a partire da un lavoro svolto dagli autori sulle province del Piemonte orientale all'interno del progetto *Piedmont Advanced Logistics Integration Objective* (PALIO), evidenziarne le potenzialità da entrambi i punti di vista sopra indicati.

In particolare, sulla base dei dati raccolti durante il periodo 2008-2010 sono state elaborate alcune carte tematiche che rappresentano la distribuzione dei flussi di merci nel Piemonte orientale e la localizzazione dei nodi logistici. Sono state altresì realizzate carte di scenario, nelle quali vengono prefigurati i riverberi territoriali delle scelte localizzative.

La cartografia proposta rappresenta sia un avanzamento dal punto di vista conoscitivo sia un efficace ausilio per indirizzare le scelte di politica pubblica sulla configurazione delle attività logistiche alle diverse scale territoriali.

Abstract

The recent changes in production organization at global scale highlighted the strategic importance of logistics business that develops a close interdependence with territories, in terms of nodes localization, networks and flows distribution. It is clear therefore,

* Università del Piemonte Orientale. Il lavoro è frutto della collaborazione dei due autori, tuttavia a Marcello Tadini va attribuita la stesura dei paragrafi 1 e 4 e a Christian Violi quella dei paragrafi 2 e 3, mentre le conclusioni sono state redatte congiuntamente.

the importance of thematic cartography in order to represent these processes, analyze their specific characteristics and outline possible scenarios.

However, existing programming and planning documents (at regional or local scale) address the issue of logistics in different ways, within studies on transport systems, analysis of industrial sites, or more rarely through an integrated territorial approach. In the latter case, the importance of thematic cartography is clear, because it is useful both to assess the weight of logistics sector within local economic systems, and to identify possible development paths.

The contribution, therefore, aims to outline a specific role for the cartographic analysis with regard to logistics, starting from a work carried out by the authors within a project called "Piedmont Advanced Logistics Integration Objective" (PALIO).

In particular, on the basis of the data collected during the period 2008-2010 some thematic maps, representing the distribution of goods flows and the location of logistics nodes in Eastern Piedmont, were realized. Scenario maps were also carried out, in order to outline the effects of those territorial localizing choices.

The cartography proposed represents both a progress from a cognitive point of view both an effective tool for addressing public policy choices on the configuration of logistic activities at different territorial scales.

1. Logistica e territorio

Secondo l'interpretazione "tradizionale", la logistica veniva considerata come una funzione aziendale dedicata alla movimentazione di *input* ed *output* produttivi e basata su un approccio di tipo tecnico-organizzativo, focalizzato sulle attività svolte all'interno delle singole imprese industriali.

Questa concezione, che rispondeva ad una visione della competitività sostanzialmente basata sull'efficienza interna delle imprese, è apparsa superata a partire dagli anni Ottanta, periodo in cui il sistema produttivo mondiale è stato caratterizzato da rilevanti trasformazioni a causa dell'incremento dell'internazionalizzazione e della diffusione dei fenomeni di divisione internazionale del lavoro, delocalizzazione e specializzazione delle imprese nella produzione di parti e componenti del prodotto finale.

Con l'apertura dei mercati, la globalizzazione ed i progressi tecnologici si è affermata una concezione di logistica che supera i confini delle singole imprese e abbraccia l'intera filiera produttiva (Tadini, 2010a).

Alla luce di questi cambiamenti, la logistica non si configura più come un semplice trasferimento di merci, quanto piuttosto come un insieme integrato di attività aziendali (fisiche, gestionali e organizzative) che governano flussi di beni e di informazioni, dalla fase dell'acquisizione delle materie prime e dei semilavorati, fino alla consegna dei prodotti finiti ai clienti (Cabodi, 2001).

La logistica diventa una funzione strategica e complessa e viene vista come l'infrastruttura che supporta la riconfigurazione dei processi produttivi a scala globale perché consente funzioni di interfaccia (interconnessione) tra reti locali e reti globali.

Alla luce degli attuali modelli organizzativi e localizzativi delle imprese, nonché dell'evoluzione dei mezzi e delle infrastrutture di trasporto, appare possibile estendere, secondo una prospettiva di tipo territoriale, l'ambito di interesse della logistica (Iannone e Aponte, 2006).

Quest'ultima, pur essendo inizialmente connessa ai processi produttivi aziendali, è fortemente condizionata e a sua volta condiziona il sistema della mobilità, le politiche di sviluppo delle infrastrutture e più in generale la progettazione per l'ottimizzazione degli spazi e il miglioramento del territorio (Iannone, 2003 e 2005).

Per queste ragioni è possibile fare riferimento al concetto di logistica territoriale intesa come "l'insieme dei processi di pianificazione, realizzazione, regolamentazione, coordinamento e promozione di infra-

strutture ed attività logistiche e di trasporto che consentono l'ordinato dispiegarsi dei flussi di persone, merci ed informazioni in un determinato ambito geografico, al fine di renderlo coeso e aperto, migliorando l'accesso a beni, servizi, persone e luoghi sia all'interno che dall'interno verso l'esterno del territorio stesso e viceversa" (Iannone e Aponte, 2006).

Questo cambiamento di prospettiva mette in luce la rilevanza della dimensione geografica che è facilmente leggibile in termini di localizzazione dei nodi e delle reti e di distribuzione dei flussi (di merci, mezzi di trasporto e informazioni) all'interno delle catene logistiche (Hesse, Rodrigue, 2004; Zanjirani Farahani *et alii*, 2009).

L'attività logistica sviluppa, infatti, una stretta interdipendenza con le realtà territoriali, alla luce delle dotazioni che sono in grado di offrire al complesso delle imprese che formano la catena di fornitura (Tadini, 2010a).

Come ricorda Cabodi (2001), la logistica è oggi una funzione complessa, che richiede interconnessione tra luoghi della produzione, dello scambio e del consumo e di conseguenza è caratterizzata da forti interazioni spaziali, configurandosi come un'attività destinata ad avere profonde e complesse ricadute sull'organizzazione e sullo sviluppo territoriale.

Ed è proprio questa dimensione territoriale della logistica che consente di mettere in evidenza il contributo che l'approccio geografico, con il supporto della tecnica cartografica, può fornire per l'analisi e l'interpretazione delle dinamiche che contraddistinguono le attività logistiche.

2. Il ruolo della cartografia tematica per la rappresentazione/interpretazione dell'attività logistica

Dall'analisi delle attuali dinamiche nel settore logistico, che caratterizzano le modalità di produzione e distribuzione dell'economia globale, risulta evidente come tali attività abbiano la capacità di ridisegnare ampie porzioni di territorio e creare significativi impatti sulle stesse. Analizzare ed interpretare queste trasformazioni risulta dunque di estrema importanza per fare in modo che i fenomeni sopra descritti producano reale valore aggiunto ed evitare invece risvolti territoriali negativi.

In questo senso non può sfuggire l'importanza degli strumenti cartografici per dare concreta visibilità agli effetti di queste dinamiche, evidenziarne eventuali aspetti negativi e prospettare soluzioni per lo sviluppo futuro. Tali strumenti, dunque, possono essere utilizzati sia a scopo rappresentativo ed analitico, sia interpretativo e di supporto alle decisioni dei pubblici amministratori.

A partire da una consolidata nomenclatura, utilizzata per classificare la simbologia all'interno delle carte tematiche (Campbell, 1989; Biasini *et alii* 1992), si è dunque cercato di accostare a ciascun aspetto dell'attività logistica i simboli più appropriati (Tab. 1).

In primo luogo le attività logistiche si sviluppano con il supporto di reti infrastrutturali: è possibile pertanto utilizzare simboli lineari ordinali per la rappresentazione di tali reti, analizzarne le caratteristiche (ad esempio suddividendo i diversi tratti ferroviari per importanza: tratti elettrificati e non elettrificati, tratti a doppio binario o a binario singolo, ecc.), valutare eventuali punti critici, identificare le necessarie correzioni e le nuove realizzazioni. Lungo le reti infrastrutturali si muovono mezzi e merci: è dunque possibile attraverso simboli lineari quantitativi valutare la consistenza dei flussi e la loro distribuzione su ciascun tratto di rete. I dati utilizzati per queste operazioni riguardano in primo luogo i mezzi in transito, poiché è di estrema difficoltà reperire dati effettivi sul transito delle merci.

Le merci in transito sulle reti infrastrutturali necessitano di appositi siti per passare da un mezzo di trasporto ad un altro (porti, interporti, ecc.), per essere stoccate (magazzini) o subire ulteriori processi di lavorazione. Attraverso simboli puntuali qualitativi è dunque possibile in primo luogo procedere ad un censimento dei siti presenti sul territorio, attività non banale poiché accanto a centri facilmente iden-

Simbologia	Rappresentazione	Esempio
Simboli lineari ordinali	Distinzione tra infrastrutture; gerarchia delle reti infrastrutturali	– Autostrade/Strade – Linee ferroviarie elettrificate/non elettrificate
Simboli lineari quantitativi	Flussi traffico	– Veicoli medi/giorno – Treni/giorno
Simboli puntuali qualitativi	Tipologia centri logistici	– Porti – Interporti/siti intermodali
Simboli areali quantitativi	Superfici occupate da attività logistiche; movimentazione merci	– Superficie totale – Superficie in progetto – Tonnellate o TEU/anno
Simboli areali qualitativi	Scenari	– Sistemi logistici

Tab. 1 – *Simbologia cartografica utilizzata*

tificabili (quali ad esempio i porti) vi sono spesso attività logistiche che non trovano immediato riscontro nella cartografia ufficiale, neppure di livello comunale. Occorre infatti individuare nelle tavole che compongono i piani regolatori le aree industriali che ospitano attività logistiche e ciò è possibile soltanto grazie ad un'approfondita conoscenza del territorio e ad analisi svolte direttamente sul campo. Oltre all'identificazione ed al censimento dei principali siti logistici presenti sul territorio è possibile inoltre suddividerli in categorie (seguendo ad esempio il criterio della funzione già citato in precedenza: magazzinaggio, scambio modale, ecc.).

Al fine di valutare l'ampiezza delle aree utilizzate, distinguere tra area complessiva del sito ed area coperta (vale a dire destinata a magazzino), misurare e distinguere le aree attualmente in uso e quelle previste negli strumenti di pianificazione, è invece possibile utilizzare simboli areali quantitativi, tanto a barre quanto a cerchi proporzionali. Sempre con riferimento ai siti logistici è possibile in alcuni casi, utilizzando la medesima simbologia, procedere all'analisi dei flussi di merci trattati (siano esse soltanto trasbordate da una modalità di trasporto ad un'altra oppure immagazzinate o lavorate). Aumentando notevolmente la scala è inoltre possibile entrare nel dettaglio dei singoli nodi logistici e rappresentarne, a partire da carte tecniche oppure da foto aeree, la struttura interna, la collocazione delle diverse aree (binari, magazzini, uffici, ecc.) e i collegamenti con le principali infrastrutture.

Dopo aver ricostruito la rete infrastrutturale, la distribuzione e la diversa vocazione dei siti presenti sul territorio, è possibile procedere ad alcune attività interpretative, che vadano nella direzione di prefigurare soluzioni alternative da proporre ai pubblici amministratori per la gestione dei rispettivi sistemi logistici.

In primo luogo è dunque possibile ridurre la scala ed osservare un sistema territoriale nel suo complesso, comprese le relazioni che si creano anche a grande distanza con altri sistemi logistici. Da questo tipo di raffigurazione è possibile capire a che tipo di sistema si faccia riferimento: si possono ad esempio avere sistemi unipolari, basati su un grande sito logistico (ad es. un porto di grandi dimensioni), oppure sistemi multipolari, nei quali diversi siti di dimensioni ridotte assorbono i flussi in transito. È altresì possibile cogliere le relazioni intrattenute tra i diversi nodi del sistema e gli eventuali flussi di scambio tra gli stessi. Attraverso rappresentazioni di tipo areale qualitativo è possibile inoltre proporre scenari di sviluppo per il futuro, nei quali indicare quali sono le variazioni da mettere in atto, le infrastrutture strategiche da realizzare, le connessioni materiali o immateriali da favorire. In questo caso può essere necessario partire

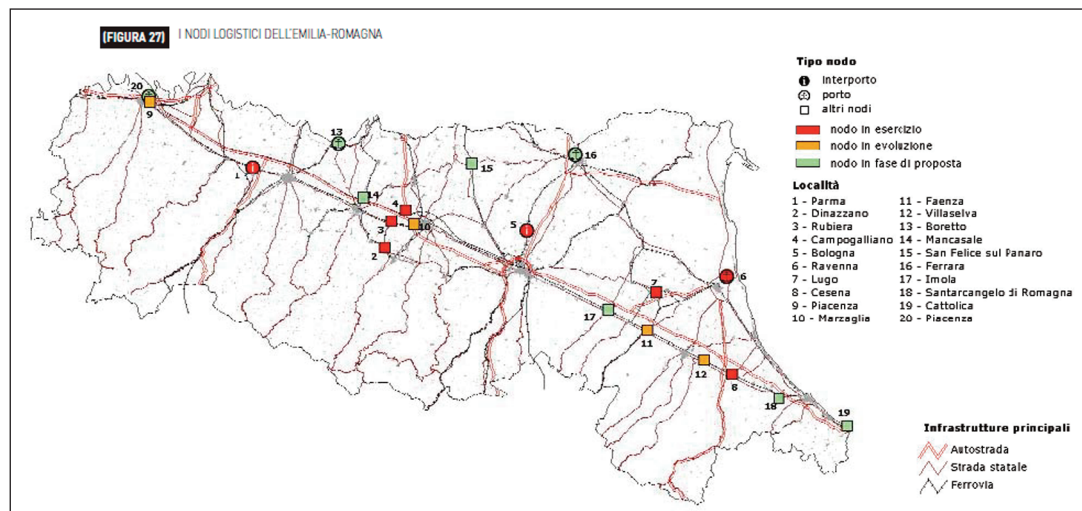


Fig. 1 – I nodi logistici in Emilia-Romagna (Fonte: Regione Emilia-Romagna, 2004)

da basi cartografiche semplificate, al fine di lasciare spazio e visibilità agli elementi di disegno da inserire. Tali elementi si discostano spesso dalla simbologia tradizionalmente utilizzata per la costruzione di carte tematiche, poiché viene richiesto un maggiore sforzo evocativo rispetto ad una rappresentazione con finalità analitiche.

3. L'utilizzo della “cartografia logistica” negli strumenti di programmazione e pianificazione

Nonostante gli importanti risvolti territoriali e gli impatti che le attività logistiche sono oggi in grado di esercitare e nonostante le molte potenzialità della cartografia tematica nella loro rappresentazione ed interpretazione, i principali strumenti di pianificazione e programmazione territoriale (compresi quelli dedicati al tema delle infrastrutture o specificamente alle attività logistiche) non fanno largo uso di quella che si può definire “cartografia logistica”. Raramente, inoltre, vengono proposte raccolte cartografiche dedicate al tema in maniera sistematica e che comprendano tutti gli elementi sopra elencati.

Alcuni strumenti attualmente in vigore contengono comunque interessanti spunti per la realizzazione di carte tematiche dedicate alla logistica: di seguito verrà dunque presentata una breve rassegna di carte tematiche adottate all'interno di piani o programmi territoriali con indicazione delle tecniche di realizzazione utilizzate e del tematismo scelto.

Le rappresentazioni utilizzate più spesso riguardano le infrastrutture di trasporto, la loro distribuzione sul territorio, la loro importanza o le tratte ancora da realizzare. Tale cartografia è ormai ampiamente consolidata a tutte le scale territoriali, da quella europea (corridoi e grandi infrastrutture) a quella locale. Per questo motivo l'analisi si concentrerà su alcuni esempi di rappresentazioni cartografiche riferite specificamente al tema della logistica.

La cartografia utilizzata in questi casi è costruita solitamente su una base che mette in evidenza sia il territorio edificato sia la rete infrastrutturale nel suo complesso. Nell'esempio riportato (Fig. 1), i tematismi applicati sono di tipo lineare qualitativo per distinguere la rete ferroviaria da quella stradale nonché la gerarchia di quest'ultima, mentre vengono identificati attraverso simboli puntuali qualitativi i nodi

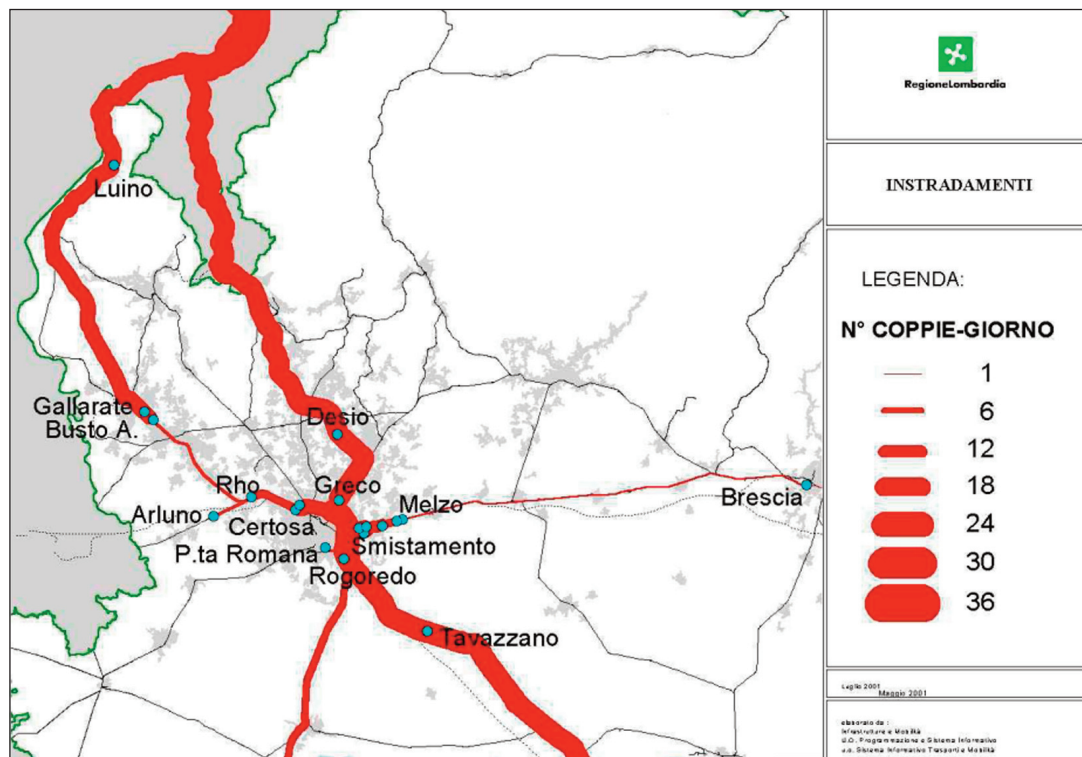


Fig. 2 – I flussi di traffico ferroviario merci (Fonte: Regione Lombardia, 2001)

logistici localizzati nel territorio. In particolare viene proposta sia una distinzione tipologica dei nodi (interporti ed altri nodi logistici) sia una diversa colorazione per distinguere i nodi in esercizio da quelli in fase di evoluzione (aumento delle superfici oppure rifunzionalizzazione) e da quelli in progetto.

Sempre alla scala regionale è possibile trovare qualche esempio di analisi del settore logistico che prenda in considerazione anche altri aspetti oltre all'infrastrutturazione del territorio o alla localizzazione dei nodi. Un tema che viene in qualche caso affrontato è senza dubbio quello dei flussi di merci che transitano sul territorio. Come già accennato in precedenza, è estremamente complesso valutare la portata effettiva dei flussi, ma le analisi prendono in considerazione le unità di carico (treni o mezzi pesanti) in transito. In particolare, nell'esempio riportato (Fig. 2), su una base cartografica che comprende l'edificato e la rete ferroviaria nel suo complesso, viene applicata una simbologia lineare quantitativa per distinguere i flussi (in termini di coppie di treni transanti ogni giorno) e mettere in evidenza le principali direttrici di traffico merci.

Aumentando ulteriormente la scala si possono trovare esempi di analisi di dettaglio su singoli nodi logistici, che utilizzano come base sia carte tecniche sia foto satellitari ed ortofoto (Fig. 3). In questi casi la simbologia più frequente è senza dubbio quella di tipo areale qualitativo per mettere in evidenza le diverse aree funzionali del nodo oppure gli operatori logistici che sono localizzati al suo interno. Nell'esempio sotto riportato sono state indicate in legenda anche le superfici del nodo nel suo complesso così come quelle delle diverse aree funzionali.

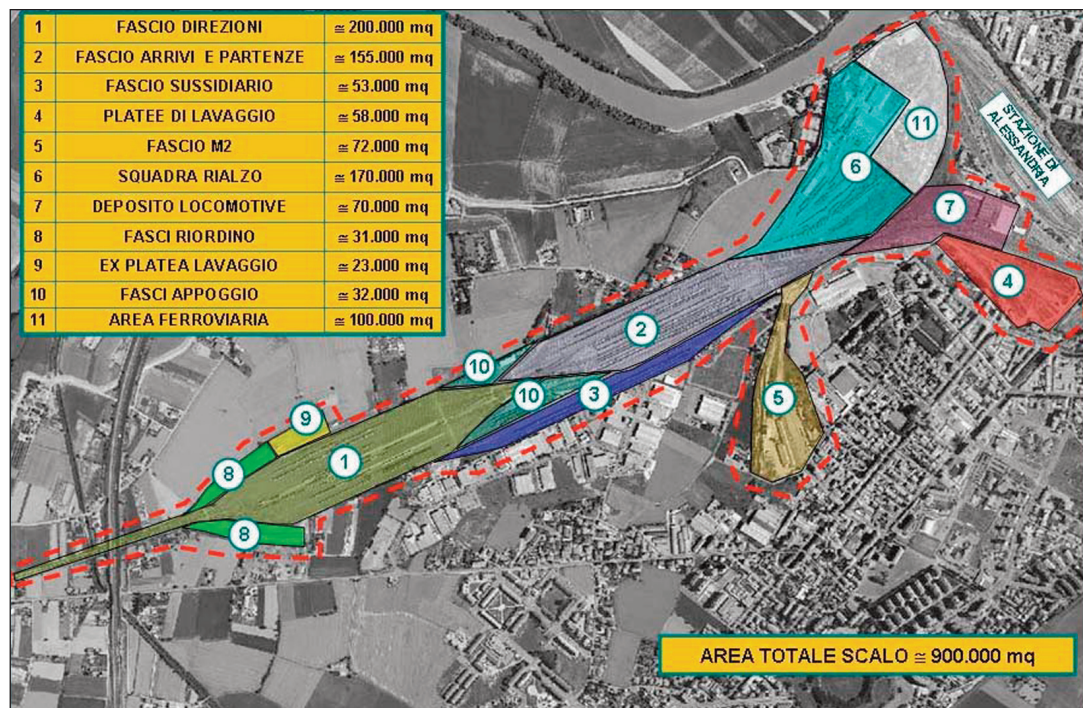


Fig. 3 – Lo scalo merci di Alessandria (Fonte: SLALA, 2007)

Infine, è possibile trovare esempi di utilizzo della cartografia tematica per scopi diversi dall'analisi del territorio, vale a dire per l'interpretazione dei fenomeni in atto e la prefigurazione di scenari alternativi. Come già accennato in precedenza, in questi casi le rappresentazioni possono perdere alcuni caratteri di dettaglio ed è possibile ricorrere ad una simbologia molto più varia e difficile da classificare.

La figura 4, riferita al quadrante Nord-orientale piemontese, fornisce una rappresentazione che mette in evidenza le diverse vocazioni logistiche del territorio, attraverso la tipologia delle funzioni insediate, le connessioni strategiche tra aree diverse nonché le agglomerazioni che potenzialmente possono configurare sistemi (o sotto-sistemi) logistici con caratteristiche peculiari. La carta è stata costruita con l'intento non tanto di rappresentare fedelmente la realtà, quanto invece di fornire un inquadramento generale, utile ai decisori pubblici per valutare le scelte strategiche sui rispettivi territori.

4. La “cartografia logistica” applicata al caso del Piemonte orientale

L'obiettivo di questo lavoro è quello di delineare un ruolo specifico per la “cartografia logistica” e, a partire dalla ricerca svolta dagli autori sulle province del Piemonte Orientale¹ all'interno del progetto *Piedmont Advanced Logistics Integration Objective* (PALIO), evidenziarne le potenzialità dal punto di vista analitico-conoscitivo e interpretativo.

¹ Il territorio del Piemonte orientale è formato dalle seguenti province: Verbano-Cusio-Ossola, Novara, Biella, Vercelli ed Alessandria.

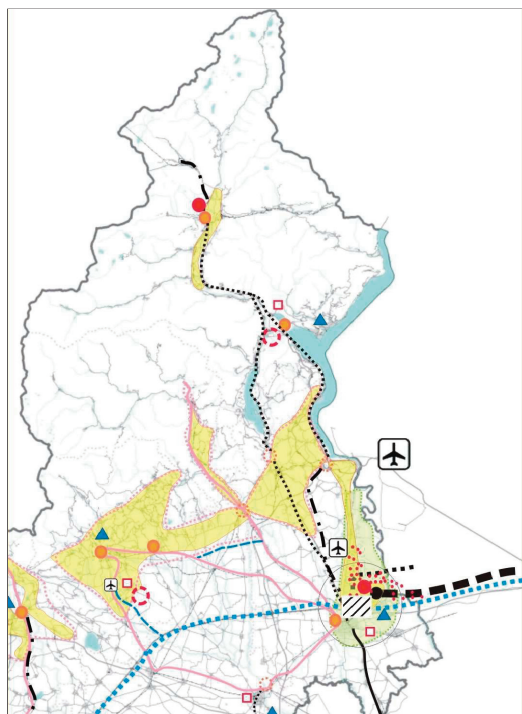


Fig. 4 – La logistica nel quadrante nord-orientale del Piemonte (Fonte: Regione Piemonte, 2010)

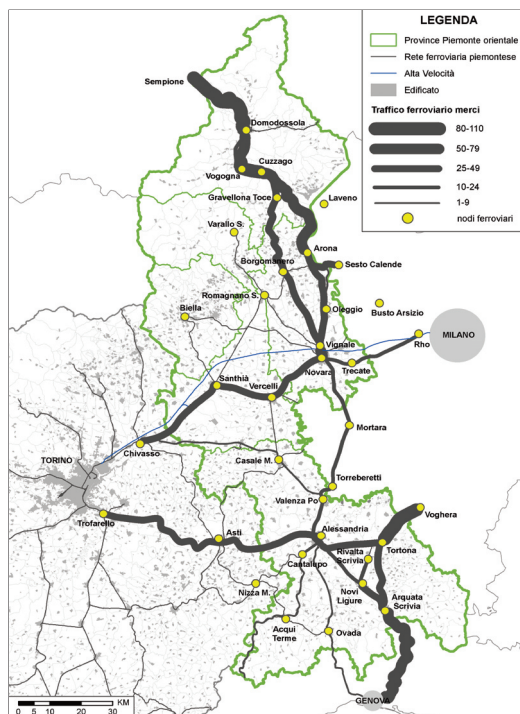


Fig. 5 – I flussi del traffico ferroviario merci nel Piemonte orientale (Fonte: elaborazione su dati RFI)

In particolare, sulla base dei dati raccolti durante il periodo 2008-2010, sono state elaborate alcune carte tematiche che consentono di descrivere ed esaminare la configurazione delle attività logistiche nel territorio del Piemonte orientale.

Nel dettaglio, il percorso analitico seguito si è basato sul reperimento delle informazioni (e la successiva elaborazione cartografica) relative ai seguenti fattori:

- sistema infrastrutturale di supporto;
- flussi di traffico stradale e ferroviario;
- localizzazione dei nodi logistici rispetto alle principali direttrici di traffico ed alle infrastrutture stradali e ferroviarie;
- layout dei siti logistici e dotazione impiantistica;
- merci movimentate (quantità e tipologia);
- principali direttrici in ingresso ed uscita;
- prospettive di sviluppo.

L'analisi è stata svolta secondo un'ottica dinamica che tenesse in considerazione anche la dimensione progettuale; ciò ha consentito di delineare la situazione attuale, ma anche di evidenziare i progetti di trasformazione in atto o in programma nonché di elaborare possibili scenari di evoluzione futura.

Per descrivere e interpretare la configurazione dell'attività logistica sul territorio del Piemonte orientale, il punto di partenza ineludibile è costituito dall'esame del sistema infrastrutturale (rete di trasporto

e nodalità urbane) attualmente esistente e dell'insieme delle aree urbanizzate presenti sul territorio. Con il supporto dei dati forniti dal repertorio cartografico della Regione Piemonte è stato possibile rappresentare l'edificato, i confini regionali e provinciali (nonché provvedere all'evidenziazione dell'area del Piemonte orientale) e utilizzarli come riferimento comune per tutte le carte elaborate.

4.1 La rete infrastrutturale

Nella prima fase dell'analisi si è proceduto ad una valutazione delle caratteristiche peculiari della rete infrastrutturale del Piemonte orientale, considerando l'architettura portante su cui si basa il sistema della mobilità.

A seguito dell'esame delle principali dotazioni infrastrutturali del Piemonte orientale, si è ritenuto utile procedere ad una valutazione della consistenza dei flussi di traffico lungo le principali arterie (stradali e ferroviarie) che innervano il territorio in esame.

Per descrivere le caratteristiche di un sistema logistico con funzioni intermodali, è necessario conoscere le dotazioni funzionali della rete ferroviaria e la consistenza del traffico di treni merci che ha percorso le principali linee dell'area. A questo proposito, utilizzando una base cartografica che riporta i confini amministrativi, l'edificato e la rete ferroviaria nel suo complesso, è stata applicata una simbologia lineare quantitativa per distinguere i flussi (articolata in differenti classi in base al numero di treni transitanti ogni giorno) e mettere in luce le principali direttrici di traffico merci.

La figura 5 evidenzia l'importanza strategica della direttrice del Sempione, intesa come via per il collegamento ferroviario tra il Piemonte orientale e l'Europa centro-occidentale attraverso la Svizzera. Infatti, il traffico più sostenuto si riscontra lungo le tratte che dal Sempione-Domodossola conducono a Sesto Calende (e quindi verso Milano) e in direzione Vignale-Novara. Da sottolineare, altresì, come il flusso di treni merci sia significativo sulla tratta Novara-Chivasso, mentre risulti meno intenso sulle linee Novara-Rho e Novara-Mortara.

Per quanto riguarda il Piemonte sud-orientale, emerge con chiarezza la rilevanza del traffico merci sulle linee in direzione est-ovest che convergono su Alessandria (Torino-Alessandria e Alessandria-Tortona) ma soprattutto spicca la consistenza del flusso sulla linea Genova-Arquata-Tortona-Voghera che costituisce la parte meridionale dell'asse nord-sud di collegamento tra il porto di Genova e il polo metropolitano milanese o comunque il territorio lombardo e veneto (via Piacenza).

In ottica di corridoio transeuropeo (Genova-Rotterdam), la cartografia elaborata mette in luce un ridotto flusso di traffico merci tra Alessandria e Novara (via Mortara).

4.2 I principali siti logistici

Il percorso analitico seguito ha previsto successivamente un esame della localizzazione e delle caratteristiche dei principali siti logistici del Piemonte orientale, i quali godono di una posizione geografica strategica e dell'elevato livello di accessibilità e connettività offerte dalla rete stradale e ferroviaria esistente. Per comporre il quadro conoscitivo relativo a questi siti si è proceduto a censire², quelle aree in cui siano presenti interporti, strutture intermodali, magazzini, scali merci FS ed impianti privati che si riten-

² Sono state prese in considerazione quelle localizzazioni a prevalente vocazione logistica (formate da singole imprese o da un complesso di imprese agglomerate) il cui taglio dimensionale minimo sia pari a 70.000 mq. Per l'analisi di dettaglio compiuta sui siti logistici esistenti ed in progetto ci si è avvalsi della ricerca secondaria sugli strumenti di programmazione e pianificazione esistenti (Programmi Territoriali Integrati, Piani Territoriali Provinciali, Piani Regolatori Generali) ma anche della collaborazione dei dirigenti di settore delle Province di Alessandria, Biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli e dei Comuni di Novara e Vercelli.

gono di primaria rilevanza, sia per la loro localizzazione territoriale, sia per il loro ruolo funzionale per il sistema economico di riferimento, sia ancora per le integrazioni/relazioni in grado di sviluppare nella logica dei Corridoi europei 5 e 24.

Per la rappresentazione dei siti logistici sono state utilizzate basi cartografiche simili alla precedente (in aggiunta sono riportate le informazioni sulla rete autostradale e stradale principale) ma caratterizzate da una scala più grande al fine di garantire una migliore leggibilità delle singole localizzazioni, rappresentate da simboli puntuali qualitativi con una diversa colorazione per evidenziare la distinzione tipologica dei nodi (intermodali e non).

La figura 6 mostra la distribuzione dei siti logistici nella parte centro-meridionale dell'area considerata e in particolare evidenzia una polarizzazione attorno a due ambiti: il basso novarese (che include anche parte del vercellese) e l'alessandrino meridionale.

Nel primo ambito si registra una significativa presenza di insediamenti logistici dipendenti unicamente dalla modalità stradale (Romentino, San Pietro Mosezzo, Cameri, Vercelli sud, Arborio e Carisio) ma anche di siti per l'intermodalità delle merci (l'interporto CIM di Novara, il *terminal* intermodale di Oleggio, i Magazzini Generali dei Trafori e i Magazzini Generali Doganali a Vercelli)³, localizzati lungo l'asse Torino-Milano e sulla direttrice del Sempione.

L'offerta logistica del "polo alessandrino" si sviluppa prevalentemente nella parte meridionale della provincia e in particolare sull'asse Genova-Arquata-Tortona (che conduce a Milano) lungo il quale sono posizionate le strutture che offrono servizi intermodali (gli interporti di Rivalta Scrivia e di Arquata Scrivia) e logistici (Tortona e Pozzolo Formigaro), mentre risulta molto inferiore sulla direttrice Genova-Ovada-Alessandria e nel capoluogo in cui è presente uno scalo merci ferroviario ampiamente sottoutilizzato.

Oltre alla distribuzione localizzativa dei siti logistici, appare rilevante osservare anche il loro impatto sul territorio in termini di estensione superficiale.

A tale scopo è stata elaborata una carta che, a scala dell'intero Piemonte orientale e attraverso una simbologia areale quantitativa (istogrammi impilati), fosse in grado di rappresentare la consistenza delle superfici complessive occupate dai siti logistici. Come evidenzia la figura 7, si è scelto di procedere ad un'elaborazione delle indicazioni suddette su base comunale (quindi nei comuni dotati di più siti i dati risultano accorpati) che fornisse un'immagine sintetica dello scenario complessivo.

I siti logistici del Piemonte orientale occupano una superficie totale di oltre 10 milioni di metri quadrati ed appaiono caratterizzati da una tendenza alla frammentazione che si è creata in tempi recenti con la realizzazione di nuove strutture (a Biandrate, Romentino, Cameri, Vercelli, Carisio per il polo novarese, Tortona e Capriata d'Orba per il polo alessandrino) localizzate in aree limitrofe ai poli urbani, attestate in prossimità della rete viaria principale e caratterizzate dall'assenza di connessione con le infrastrutture ferroviarie.

La figura 7 mostra altresì il quadro progettuale complessivo che prevede un incremento delle superfici pari a 6,5 milioni di metri quadrati e mette in luce come le nuove realizzazioni risultino concentrate esclusivamente nelle province di Vercelli, Novara ed Alessandria.

Dal punto di vista della riconfigurazione dell'attività logistica a scala territoriale, appare evidente la volontà di rafforzare la dotazione funzionale dell'area pedemontana (attualmente poco servita), di aumentare le strutture concentrate lungo l'asse urbano Novara-Vercelli (nel contesto del Corridoio 5), di potenziare il triangolo Alessandria-Novi Ligure-Tortona e di incrementare l'offerta del casalese.

³ Va precisato che attualmente il sito di Oleggio non è più operativo mentre i Magazzini Generali Doganali di Vercelli risultano ampiamente sottoutilizzati.

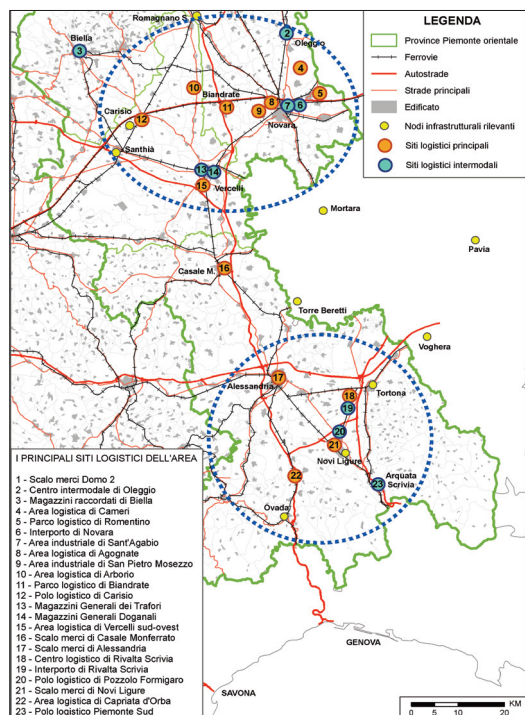


Fig. 6 – I principali siti logistici del Piemonte sud-orientale

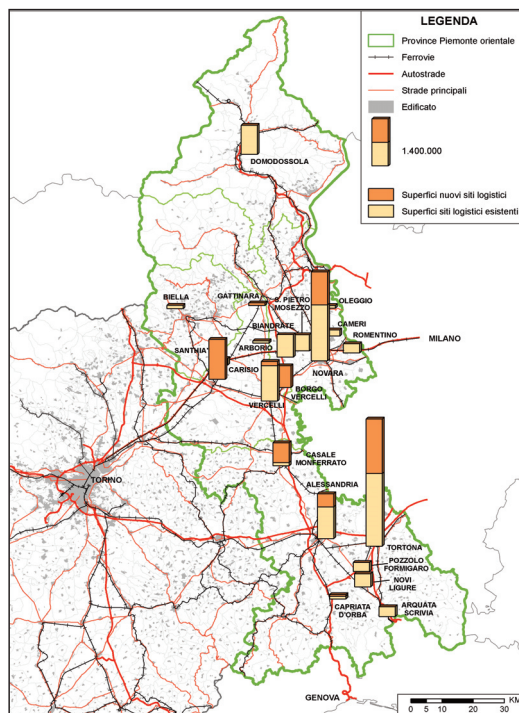


Fig. 7 – Le superfici dei principali siti logistici del Piemonte orientale

Per completare il quadro delle informazioni sulle caratteristiche dei siti logistici, sono stati effettuati alcuni approfondimenti su quelli che dispongono di un raccordo ferroviario (come indicati in Fig. 6), al fine di identificare le potenzialità del territorio in tema di intermodalità.

Una prima considerazione può essere fatta in riferimento alle superfici occupate, che ammontano a circa 6,5 milioni di metri quadrati e rappresentano dunque una percentuale rilevante rispetto al totale delle aree individuate. Ciò significa che nel Piemonte orientale la dotazione di strutture potenzialmente in grado di operare attraverso più modalità di trasporto, anche rispetto alla situazione nazionale, è di buon livello.

Con l'intento di valutare il rapporto tra superfici coperte e totali che caratterizza i siti intermodali è stata utilizzata la stessa base cartografica riportata in figura 7 arricchita da una simbologia areale quantitativa con cerchi proporzionali concentrici (Fig. 8): dalla carta si evince il significativo peso che hanno le aree coperte (in relazione alla superficie totale ma anche in senso assoluto) nelle strutture del quartiere di S. Agabio a Novara, nei Magazzini Generali dei Trafori di Vercelli, nel Centro logistico di Rivalta Scrivia e negli interporti di Rivalta Scrivia ed Arquata Scrivia.

In aggiunta alla rappresentazione degli spazi occupati dai siti intermodali del Piemonte orientale, è stato compiuto un ulteriore approfondimento finalizzato ad ottenere, per ciascuno dei nodi individuati, informazioni dettagliate relative a:

- localizzazione;
- struttura interna del sito;
- dotazione tecnica;

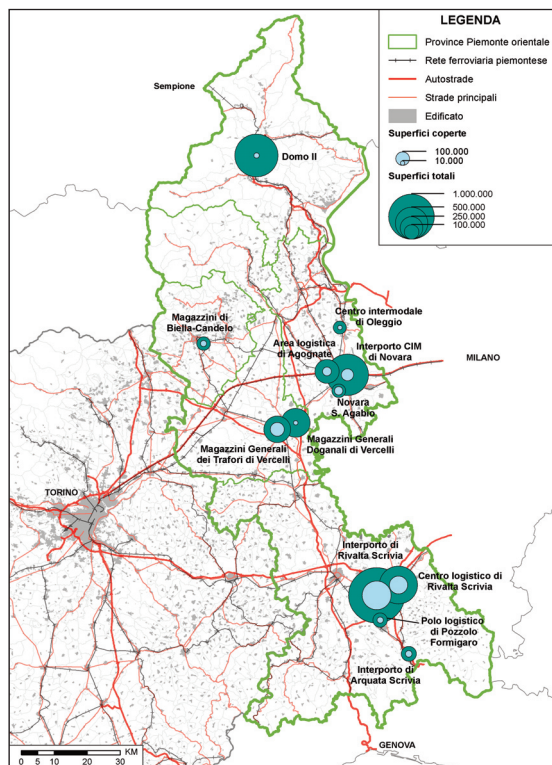


Fig. 8 – Le superfici occupate dai siti intermodali

- traffico movimentato (sia con riferimento alla quantità di merci sia alle modalità di trasporto utilizzate);
- principali direttrici in ingresso ed uscita;
- prospettive di sviluppo.

A titolo esemplificativo si riporta la cartografia (Fig. 9) elaborata per l'Interporto di Novara (CIM) allo scopo di rappresentare le indicazioni relative ai primi tre punti dell'elenco soprastante.

A partire dalla foto satellitare di Google Earth che raffigura l'area dell'interporto e del limitrofo Scalo Boschetto e la sua posizione rispetto al sistema infrastrutturale (ferrovia, autostrada, tangenziale), sono stati applicati simboli areali che evidenziano, all'interno dei due siti, le differenti aree funzionali contrassegnate con colori diversi.

In particolare per lo scalo ferroviario emerge la porzione dedicata al servizio di Autostrada Viaggiante⁴, mentre per il CIM è possibile mettere in luce quattro aree funzionali riconducibili al centro direzionale e alla zona d'ingresso, all'area magazzini e al piazzale intermodale.

Il risultato finale è leggibile anche in chiave dinamica considerando l'ampliamento della struttura interportuale avvenuto negli anni più recenti.

4.3 Lo scenario logistico futuro

La figura 10, infine, è un esempio di come si possa utilizzare la cartografia tematica non soltanto con finalità analitiche ma anche per proporre possibili scenari di sviluppo.

Partendo da una base cartografica analoga rispetto al complesso delle rappresentazioni proposte (sono stati infatti mantenuti sia l'edificato sia la rete infrastrutturale) sono state introdotte due varianti: una riduzione di scala per comprendere nella carta tutti i porti dell'arco ligure e l'aggiunta di un filtro ai territori confinanti con il Piemonte orientale, al fine di far emergere con maggiore chiarezza l'area di interesse. La simbologia utilizzata, sebbene si possa ricondurre a quella di tipo areale qualitativo, presenta una maggiore varietà ed un minor grado di standardizzazione rispetto a quella utilizzata nelle precedenti rappresentazioni. Infatti, come già accennato nel paragrafo 2, l'utilizzo della cartografia tematica ai fini interpretativi richiede un maggiore sforzo evocativo rispetto ad un utilizzo per finalità analitiche.

⁴ L'Autostrada Viaggiante è un servizio di trasporto combinato per le merci in cui gli autoarticolati vengono caricati sul treno presso speciali *terminal* e i conducenti viaggiano al seguito, in un vagone apposito. Dal 2001 è attiva la gestione del servizio tra Novara e Friburgo in Brisgovia.



Fig. 9 – Il layout dello Scalo Boschetto e dell'Interporto di Novara (Fonte: elaborazione su immagini Tele Atlas ed Europa Technologies, 2011)

Entrando nel dettaglio della carta, le elaborazioni tematiche hanno lo scopo di individuare i diversi sotto-sistemi che potrebbero svilupparsi nel lungo periodo e che, tra loro integrati, potrebbero formare il sistema logistico del Piemonte orientale. Sono stati inoltre evidenziati i nodi sui quali i sotto-sistemi dovrebbero incardinarsi e le funzioni che tali nodi dovrebbero sviluppare. Si è cercato, infine, di mettere in luce l'influenza dei sistemi logistici esterni al Piemonte orientale e la loro importanza relativa.

5. Conclusioni

La cartografia elaborata nell'ambito del progetto PALIO – e qui proposta parzialmente attraverso una selezione esemplificativa – è stata concepita seguendo una visione unitaria che, a partire da basi uguali o analoghe, consentisse una maggiore confrontabilità e fornisse spunti di interpretazione alle diverse scale territoriali.

La realizzazione tecnica delle carte è stata compiuta grazie all'utilizzo combinato di software GIS (ArcGis) e altri programmi che permettessero di arricchire i tematismi proposti. Dal punto di vista metodologico si è scelto di intraprendere questa strada poiché ai fini interpretativi acquista grande valenza

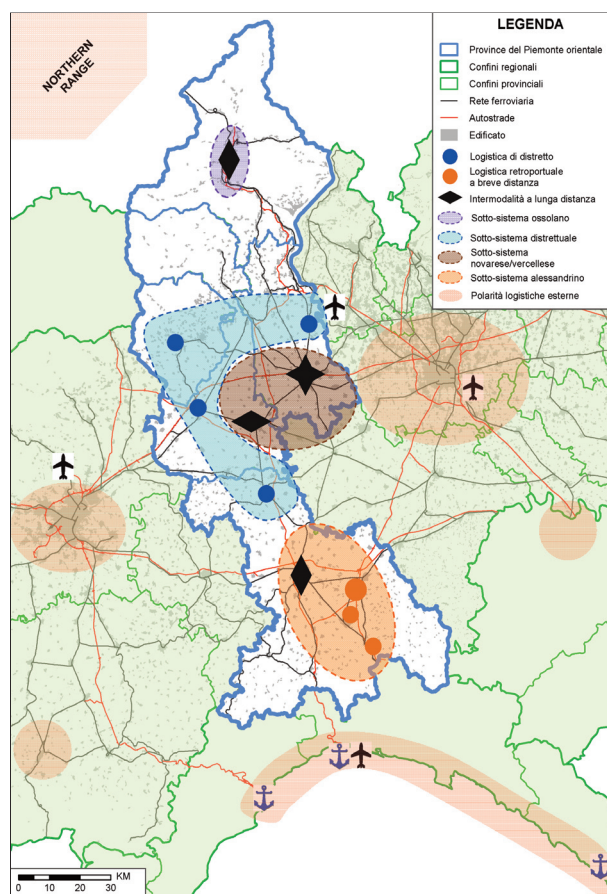


Fig. 10 – Lo scenario logistico di lungo periodo del Piemonte orientale

il disegno, che può anche sganciarsi dai simboli utilizzati nelle tradizionali carte di analisi, che devono invece essere il più possibile fedeli alla realtà territoriale ed evidenziare elementi quali le reti infrastrutturali o l'esatta localizzazione delle nodalità.

La cartografia elaborata rappresenta in primo luogo un avanzamento dal punto di vista conoscitivo: un censimento dei siti logistici era disponibile solamente per il vercellese e per alcune aree dell'alessandrino mentre mancava per l'intero territorio del Piemonte orientale. Tale operazione (seppur limitata ai siti con superficie superiore a 70.000 mq.) non è stata di agevole realizzazione, poiché è necessaria una conoscenza approfondita del territorio per distinguere quegli ambiti che ospitano funzioni logistiche dal complesso delle aree industriali indicate negli strumenti di pianificazione.

Inoltre, la prefigurazione di scenari evolutivi possibili attraverso apposite carte interpretative è un esercizio che può costituire un valido ausilio per le scelte di politica pubblica, poiché permette di individuare gli interventi prioritari, le funzioni da insediare sul territorio nonché le condizioni necessarie per la creazione di un sistema logistico integrato.

Bibliografia

- BIASINI A., GALETTO R., MUSSIO P., RIGAMONTI P. (1992), *La cartografia e i sistemi informativi per il governo del territorio*, Franco Angeli, Milano.
- CABODI C. (2001), *Logistica e territorio. I nodi logistici nelle trasformazioni territoriali e nello sviluppo locale dell'area padana*, Fuori Collana, n. 5, IRES Piemonte, Torino.
- CAMPBELL J. (1989), *Introduzione alla cartografia*, Zanichelli, Bologna.
- HESSE M, RODRIGUE J.P. (2004), *The transport geography of logistics and freight distribution*, "Journal of Transport Geography", 12, pp. 171-184.
- IANNONE F. (2003), *Aspetti pubblici e privati di un modello di logistica sostenibile*, Atti della VI Riunione Scientifica Annuale della Società Italiana degli Economisti dei Trasporti, Università degli Studi di Palermo, 13-14 Novembre.

- IANNONE F. (2005), *Economia della logistica e dello spazio-territorio: innovazioni organizzative ed approcci modellistici*, in Borruso G., Polidori G. (a cura di), *Riequilibrio e integrazione modale nel trasporto delle merci. Gli attori e i casi italiani*, Franco Angeli, Milano, pp. 143-171.
- IANNONE F., APONTE D. (2006), *La pianificazione e la promozione di un sistema logistico territoriale: linee guida ed esperienze nazionali ed europee*, Atti della XXVII Conferenza scientifica annuale AISRe, Pisa, 12-14 ottobre 2006.
- PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA (2009), *Piano Territoriale Provinciale*, Verbania, marzo 2009.
- PROVINCIA DI ALESSANDRIA (2007), *Piano Territoriale Provinciale – I Variante di adeguamento*, Alessandria, febbraio 2007.
- PROVINCIA DI BIELLA (2009), *Piano Territoriale Provinciale – Variante n° I*, Biella, aprile 2009.
- PROVINCIA DI NOVARA (2004), *Piano Territoriale Provinciale*, Novara, ottobre 2004.
- PROVINCIA DI VERCELLI (2005), *Piano Territoriale Provinciale*, Vercelli, luglio 2005.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA (2004), *Territorio, imprese, logistica. Stato dell'arte e linee di intervento regionale*, Quaderni del servizio pianificazione dei trasporti e logistica, Bologna.
- REGIONE LOMBARDIA (2001), *Instradamenti*, cartografia Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, Milano, maggio 2001.
- REGIONE PIEMONTE (2009), *Piano Territoriale Regionale*, Torino, giugno 2009.
- REGIONE PIEMONTE (2010), *Piano Regionale per la Logistica*, Assessorato ai Trasporti e Infrastrutture, Torino, gennaio 2010.
- REGIONE PIEMONTE (2010), *Repertorio Cartografico*, (www.regione.piemonte.it/repertorio/pia/index.htm).
- REGIONE PIEMONTE, SLALA (2007), *Master Plan della Logistica del Nord Ovest*, Direzione Trasporti, Settore Navigazione Interna e Merci, Torino, marzo 2007.
- TADINI M. (2010a), *Imprese, logistica e territorio: una interpretazione geografica*, in "Ambiente Società Territorio – Rivista dell'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia", anno LV, serie X, n. 3, pp. 29-32.
- TADINI M. (2010b), *Lo scenario infrastrutturale e dell'intermodalità trasportistica*, in Emanuel C. e Tadini M., a cura di, *Progettare il cambiamento. Analisi, scenari e strategie per il quadrante territoriale del Nord-est piemontese*, Mercurio Edizioni, Vercelli.
- ZANJIRANI FARAHANI R., ASGARI N., DAVARZANI H. (2009), *Supply Chain and Logistics in National, International and Governmental Environment*, Springer-Verlag, Berlino.

LA RISORSA IDRICA TRA I FATTORI DELLA QUESTIONE MERIDIONALE: GLI INVASI IN BASILICATA

THE WATER RESOURCES AND THE SOUTHERN QUESTION: THE RESERVOIRS IN BASILICATA

Michele Lupo* - Gianfranco Vincenzo Pandiscia**

Riassunto

La presente nota parte dalla questione meridionale nata subito dopo l'unità d'Italia del 1861. Le differenze fra il Nord e il Sud del Paese erano causate da diversi fattori, fra i quali il sistema organizzativo e l'arretratezza tecnologica delle lavorazioni agricole, che al Sud si legava anche alle caratteristiche fisiche del territorio e alla disponibilità della risorsa idrica, con riflessi sulla ridotta possibilità di coltivazione, sulla limitazione della velocità di crescita della vegetazione e su un ecosistema più fragile rispetto all'erosione e al secolare disboscamento. Da qui tutti gli interventi avvenuti negli anni che hanno segnato la storia del nostro Paese e, nel caso particolare, della Regione Basilicata oggetto del presente articolo.

Dopo la contestualizzazione storica del problema della risorsa idrica in Basilicata, l'attenzione è posta sugli interventi sul sistema idrico in Basilicata e, in particolare, alla realizzazione dei principali invasi, studiati soprattutto attraverso fonti cartografiche prima e dopo la loro realizzazione. Questi invasi sono stati descritti, illustrati e rivisti come presenza attuale sul territorio.

Gli interventi abilmente effettuati dall'uomo, in anni in cui l'attenzione a uno sviluppo sostenibile non era certamente la stessa che si ha adesso, conferiscono attualmente agli invasi una presenza quasi naturale con valorizzazione delle aree nelle quali insistono. Gli invasi oggi si fondono con il territorio circostante creando suggestivi scenari paesaggistici e danno ai luoghi valenza culturale, paesaggistica, ambientale e turistica con l'insediamento di Osservatori Ovifaunistici e Oasi del WWF, attività di birdwatching, manifestazioni sportive, realizzazione di aree attrezzate.

A completamento, una parte del lavoro è stata propriamente dedicata alle opere di sbarramento sotto il profilo ingegneristico, agli studi, alle conoscenze e alle indagini necessarie alla loro realizzazione.

La risorsa idrica in Basilicata, da problema storicizzato, è attualmente la seconda risorsa regionale dopo il petrolio, ma la prima se si guardano i bisogni primari della popolazione.

* geol. ing. Pomarico (MT), michel.lupo@alice.it

** dott. geol. Matera (MT), gpandiscia@libero.it

Abstract

Starting from the “Southern Question” born just after the 1861 Italian national unity, this article reviews the main causes of the differences between Italy’s North and South and, especially, the structure and the technological backwardness of the cultivations that has been particularly examined due to its links to the physical characteristics of the of the country and the water availability that underlie a reduced cultivation possibility and a limited growth rate, on the one hand, and, on the other hand, cause a more fragile ecosystem also due to the ancient deforestation of the area.

After a short historic contextualization of the water resources problem, a closed attention is paid to the works on the Basilicata Region water system and, especially, on the main reservoirs studied through the exam of cartographic maps before and after their construction. These reservoirs have been drawn, illustrated and reviewed considering their presence on the territory.

These works, even if performed in times when the attention to a sustainable development was not as high as nowadays, give to the reservoir a nearly natural aspect, beside increasing the value of the surrounding areas. These reservoirs, as a matter of facts, merging with the territory create evocative landscapes and lend to the area a particular cultural, landscape and environmental worthiness through the settlement of WWF oasis and observatories, bird-watching activities, sports events and equipped areas.

Finally, part of this article is dedicated to the engineering aspects of the dams, that is to the studies, the knowledges and to the surveys necessary for their construction. The water resource of the Basilicata Region has been a problem in the past, but it is now the second regional resource just after the oil, but it must be considered the first one if the primary needs of the population are considered.

1. Gli invasi

Gli invasi o dighe sono strutture antropiche di sbarramento dei corsi d’acqua, di altezza superiore ai 10 m, costruite per creare una riserva d’acqua il cui utilizzo può soddisfare varie esigenze e necessità di vita: produrre energia, irrigare, regolare le portate fluviali, trattenere il materiale solido trasportato dal corso d’acqua, costituire bacini di alimentazione di acquedotti ad uso potabile, etc. Se l’opera di sbarramento ha un dislivello tra monte e valle inferiore ai 10 m si parla di traversa fluviale.

Esistono diverse tipologie di dighe (Fig. 1). La costruzione di una diga comporta l’acquisizione di una serie di conoscenze, di studi e indagini pluridisciplinari qui sintetizzati:

Studio Idrologico

- Il regime del corso d’acqua: portate, trasporto solido, etc.;
- La climatologia della zona: piovosità, regime termometrico, manto nevoso, etc.;
- Caratteristiche del bacino imbrifero: definizione del reticolo idrografico e degli spartiacque.

Tipologia dighe			
Dighe murarie	a gravità	ordinarie (massicce);	
	a volta	a speroni, a vani interni;	
		ad arco	la pressione idraulica, per l'effetto arco, viene scaricata sulle spalle della struttura da sbarrare
		ad arco-gravità	
		a cupola	
	a volte o solette, sostenute da contrafforti.		
Dighe di materiali sciolti	in terra	adatte a terreni soffici coesivi e non coesivi	
	in pietrame (scogliere)	indicate per terreni rocciosi eterogenei sbarrati a/o solette	
	di terra e/o pietrame, zonate, con nucleo di terra per la tenuta		
	di terra permeabile o pietrame, con manto o diaframma di tenuta di materiali artificiali		
Sbarramenti di tipo vario			
Traverse fluviali			

Fig. 1 – Tipologie di dighe, da Scesi L., Papini M., Gattinoni P.: *Geologia applicata* [volume 2] *Applicazione ai progetti di ingegneria civile*

Studio Geomorfologico

- Caratteristiche geomorfologiche del bacino imbrifero;
- Tipo ed evoluzione del corso d'acqua: tagli di meandro, catture fluviali, fenomeni di erosione;
- Caratteristiche dei depositi superficiali: natura, granulometria, spessore, permeabilità, grado di alterazione e tipo di copertura vegetale;
- Fenomeni di erosione superficiale;
- Movimenti franosi sia superficiali che profondi, recenti o antichi.

Studio Geologico

- Ricostruzione geologica dell'area;
- Individuazione e distribuzione spaziale dei livelli impermeabili;
- Rilievo della giacitura dei giunti di stratificazione e della discontinuità.

Studio Tettonico

- I principali lineamenti tettonici sia a scala regionale che alla scala dei singoli affioramenti;
- Indicazione dello stile strutturale della zona: a pieghe, a faglie, misto, etc.;
- Le aree cataclase, milonitizzate, etc.

Studio Idrogeologico

- Ricostruzione delle linee isopiezometriche con individuazione dell'andamento del flusso idrico, dell'ubicazione degli spartiacque sotterranei e dell'eventuale presenza di paleo alvei;
- Ubicazione delle sorgenti e studio del loro regime.

Indagini Geologico-Tecniche

- Sondaggi meccanici: ricostruzione litostratigrafia dei luoghi, determinazione della percentuale di catoraggio e dell'RQD delle rocce;
- Indagini sismiche: definizione dei diversi stati di compattezza dei terreni, individuazione degli spessori di alterazione delle rocce, determinazione dei moduli elastici; individuazione delle eventuali superfici di rottura all'interno dei versanti;
- Indagini geoelettriche: individuazione attraverso i valori di resistività della posizione della falda acquifera, dei caratteri di omogeneità del sottosuolo, riconoscimento della presenza di paleo-alvei;
- Prove di permeabilità: prove di pompaggio o di assorbimento nelle terre sciolte e prove Lugeon per le rocce;
- Indagini geomeccaniche per la determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni: granulometria, peso specifico, porosità, contenuto d'acqua, prove di taglio triassiale e prove di taglio diretto, prove edometriche; prove penetrometriche per i profili di resistenza dei terreni con la profondità; prove geochimiche; indagini specifiche per la definizione della qualità delle rocce.

Valutazione di Impatto Ambientale

L'inserimento di un invaso produce una "perturbazione" sul territorio circostante, in termini di:

- stabilità dei versanti;
- interferenza con l'idrogeologia locale;
- potenziali variazioni micro-climatiche;
- sismicità indotta;
- stabilità dei territori antropizzati;
- impatto paesaggistico (invaso, canali derivatori, condotte, centrali ecc.);
- cave e discariche.

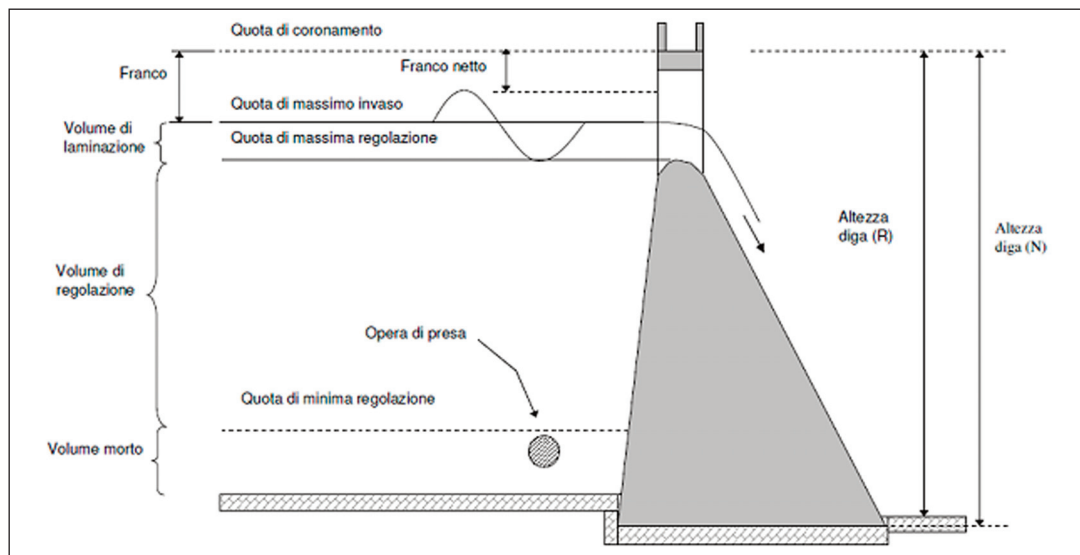


Fig. 2 – Caratteristiche di una diga con la corretta nomenclatura, come da definizioni del D.M.LL.PP del 24/3/82, da "Dghe e traverse – introduzioni del Prof. Gianfranco Becciu

La conoscenza adeguata dell'ambiente di inserimento dell'opera favorisce senz'altro una progettazione razionale con un'adeguata scelta della tipologia da adottare in modo da ridurre l'impatto ambientale e favorire l'economia del territorio di interesse.

La figura 2 mostra le caratteristiche di una diga con la corretta nomenclatura, come da definizioni del D.M.LL.PP del 24/3/82.

2. Contestualizzazione storica della risorsa idrica

La denominazione *questione meridionale* fu utilizzata per la prima volta dal deputato radicale lombardo Antonio Billia, nel lontano 1873, con riferimento alla disastrosa situazione economica del Mezzogiorno rispetto alle altre regioni dell'Italia unificata (S. F. Romano, 1945).

Il censimento del 1861 registrò otto milioni di occupati nell'agricoltura e solo tre milioni nel campo dell'industria e dell'artigianato (di cui circa l'80% erano donne occupate solo stagionalmente). Le grandi differenze, tra le varie regioni, a livello di produttività erano dovute alla diversità del paesaggio fisico naturale che contraddistingue il territorio italiano – l'esponente principale di tale tesi è Giustino Fortunato, ma anche alle differenti tecnologie e tecniche organizzative utilizzate.

Tra i principali elementi paesaggistici che hanno influenzato tale produttività, un ruolo essenziale è stato svolto dai corsi d'acqua sia con il loro andamento sia con le loro caratteristiche fluviali e idrauliche. I fiumi che attraversano l'Italia del Sud nascono sugli Appennini e sono alimentati principalmente dalle piogge invernali. A causa di questa loro stagionalità condizionano di gran lunga lo sviluppo e la crescita della vegetazione, ma anche il tipo di coltivazione possibile e, soprattutto, le modalità di conduzione agricola. Ne deriva, per i luoghi, un ecosistema più fragile riguardo ai processi di erosione e alla difesa dell'ambiente. La presenza, inoltre, di zone acquitrinose e paludose riduceva la superficie coltivabile e costringeva la popolazione a ritirarsi sulle colline per difendersi dalla malaria trasmessa dalle zanzare

anofeli. Paesaggio fisico del tutto diverso vige nella Pianura Padana, in cui i percorsi fluviali, alimentati da laghi prealpini, hanno un deflusso molto regolare e offrono uno scenario ambientale del tutto differente con riflessi nelle attività lavorative agricole.

Anche a livello di tecniche di coltivazione vi era un grande divario fra il Nord del paese e il Sud, retaggio culturale dell'impostazione feudale borbonica. I latifondi, infatti, producevano grano per il solo autoconsumo e agli aristocratici, non vivendo nei loro possedimenti, poco importava di migliorare la produttività delle loro terre investendo in colture più redditizie come uliveti e frutteti, i cui risultati in campo economico si sarebbero potuti vedere a lungo termine.

Il Nord-Est del Paese aveva, invece, ben recepito le innovazioni tecnologiche della rivoluzione agricola del Nord Europa, introdotte in Italia nel corso delle campagne napoleoniche. Le grandi città del Nord fungevano da centri finanziari che alimentavano l'innovazione dell'agricoltura praticata da fattori al Nord e da mezzadri in Toscana. La legislazione delle acque era molto avanzata e l'ampio sistema di canalizzazione permetteva lo svilupparsi diffuso della coltura intensiva – e “cultura” – del riso che poteva essere esportata (D. M. Smith, Laterza, 1997).

La Rivista di Economia Politica ha pubblicato, nel marzo 2007, una raccolta di saggi che analizzano i dati economici regionali dal 1871 in poi. Tali dati da un lato tendono a ridimensionare il divario economico fra le varie regioni, dall'altro confermano la minor produttività dell'agricoltura meridionale e mostrano un'inferiorità negli indici di sviluppo sociale (aspettativa di vita, istruzione, indice di sviluppo umano).

La dipendenza della *questione meridionale* dalla disponibilità di acqua si manifesta, pertanto, nella ridotta possibilità di coltivazione, nella limitata velocità di crescita della vegetazione e nella fragilità dell'ecosistema nei confronti dell'erosione, fragilità aggravata dal secolare disboscamento. Da qui tutti gli interventi avvenuti negli anni che hanno segnato la storia del nostro Paese e nel caso particolare della Regione Basilicata.

3. Caratteri territoriali della Basilicata – cenni

La Basilicata si estende per 9994,61 km², conta solo 587.517 abitanti (dati ISTAT aggiornati al 01/01/2011). La densità di popolazione è bassa, 59 abitanti per km², meno di un terzo della media nazionale. Confina con la Campania ad ovest, la Puglia a nord e ad est, la Calabria a sud; per brevi tratti si affaccia sui mari Jonio e Tirreno. Il territorio, ad eccezione della piccola pianeggiante fascia costiera che si affaccia sul golfo di Taranto, è quasi prevalentemente collinare e montuoso.

Il paesaggio della regione è alquanto variegato: si passa dalle forme aspre, irregolari e montuose, con rilievi superiori anche ai 2000 metri, alle forme dolci, modellate e plastiche delle colline argillose che conducono alla pianura ionica.

In sintesi, le principali entità fisico-geografiche territoriali, che contribuiscono a creare paesaggi peculiari ed ameni con singolari interessi geologici, sono:

- L'Appennino Lucano. La costituzione geologica è varia: si passa dai terreni vulcanici della zona del Vulture, ai terreni alloctoni calcarei, arenacei, marnosi, ai depositi autoctoni clastici. Lungo la catena risaltano le seguenti parti montuose:

- Il Monte Vulture. È uno strato-vulcano spento, con attività alcalina, formatosi nel Pleistocene, in prossimità dell'avampaese apulo, sul confine orientale del fronte compressivo appenninico. Pertanto, ha una disposizione geografica diversa dagli altri edifici vulcanici italiani con magmatismo alcalino. La sua attività vulcanica è caratterizzata da fasi eruttive iniziali e finali di tipo esplosivo con deposizione di prodotti piroclastici, con fase intermedia di colate laviche. È caratterizzato dalla presenza dei laghi di Monticchio, originariamente due crateri separati da una stretta lingua di terra, immersi in una folta vegetazione boschiva di faggi, querce, ontani, castagni, aceri e tigli. L'edificio vulcanico è un impor-

tante acquifero con produzione di acque sorgive acidule la cui naturale effervescenza ne ha favorito la diffusione in Italia e all'estero.

- Le Dolomiti Lucane. Il nome proviene dalla somiglianza morfologica alle note e famose Dolomiti delle Alpi Orientali. Sono costituite da arenarie compatte, di deposizione torbiditica, sedimentate nel miocene inferiore, che, modellate dall'azione erosiva degli agenti atmosferici, presentano guglie aguzze con altitudine media di 1000-1100 m. Ne deriva un tratto di appennino suggestivo con un'alternanza di querce, picchi brulli e ripidi, scarpate rocciose scoscese. Nel contesto paesaggistico ben si inseriscono, ai piedi delle splendide pareti di roccia, i centri abitati di Castelmezzano e Pietrapertosa, di recente uniti da un impianto teleferico che consente di vivere emozioni uniche con il *Volo dell'Angelo*.
- Il Massiccio del Sirino. È formata da calcari triassici e presenta un aspetto imponente e compatto. È localizzato nella parte sud occidentale della regione, a ridosso del mar Tirreno. Comprende il Monte Sirino (1907 m), con alla base il lago omonimo, e il Monte Papa (2005 m) con i laghi glaciali di Laudemio, immerso in una fitta e alta faggeta, e di Zapano, ricoperto di vegetazione palustre. Il massiccio è caratterizzato da abbondanti piogge e, d'inverno, le fasce più elevate sono ricoperte da un abbondante manto nevoso. Queste precipitazioni rendono il Sirino un territorio ricchissimo di acque con molte sorgenti che alimentano numerosi corsi d'acqua.
- Il Monte Alpi. Costituito da calcari cretacei, localizzato nell'alta valle del fiume Sinni, emerge, con i 1900 m della cima Pizzo Falcone, ad est del massiccio del Sirino, con il suo caratteristico aspetto cu-neiforme. Il versante prospiciente le frazioni Frusci e Miraldo di Castelsaraceno è ricoperto dalle caratteristiche piante di pino loricato e rappresenta un paesaggio suggestivo. Sotto il profilo naturalistico e ambientale è uno dei luoghi più pittoreschi dell'appennino lucano.
- Il Massiccio del Pollino. Ricade a cavallo tra la Regione Basilicata e la Regione Calabria. Costituito da calcari con selce o dolomie, di età che va dal triassico superiore al cretaceo, raggiunge la vetta più alta nella Serra Dolcedorme con i suoi 2267 metri, situata nel Comune di Terranova di Pollino. Sul massiccio calcareo-dolomitico sono presenti diversi circhi glaciali, segni dell'azione glaciale del periodo wurmiano, posizionati al di sopra della quota di 1900 m. All'interno della valle del Mercure, in territorio di Rotonda, sono stati rinvenuti interessanti reperti paleontologici: *Elephas antiquus*, *Hippopotamus major*. La catena montuosa è caratterizzata da una fitta rete di corsi d'acqua che solcano le rocce, tagliano i boschi e rendono fertili i terreni dei pianori che attraversano. Simbolo del Pollino è il pino loricato (*Pinus leucodermis*) che, purtroppo, rischia di estinguersi perché il faggio, l'abete e altre specie di conifere tendono ad invadere il suo territorio. Nel 1988 è stato istituito il Parco Nazionale del Pollino, il parco naturale più esteso d'Italia.

- Area collinare della Fossa Bradanica. È costituita dai terreni autoctoni conglomeratici, sabbiosi, argillosi della nota struttura geologica plio-pleistocenica della Fossa Bradanica. La morfologia è alquanto varia in relazione alla natura clastica dei depositi e in continua evoluzione per la loro erodibilità e per la geodinamica franosa che coinvolge i versanti delle valli. Le fasce di territorio interfluviali assumono un aspetto per lo più tabulare e sono formate da pianori degradanti verso mare. La pendenza dei versanti è più accentuata nei luoghi dove affiorano i conglomerati e diventa, in genere, man mano più dolce passando ai termini sabbioso-argillosi. Versanti argillosi acclivi e privi di vegetazione favoriscono la formazione di calanchi, lame di argilla con pareti incise da un fitto reticolo di drenaggio delle acque di scorrimento superficiale. Caratteristici i fenomeni calanchivi nella zona di territorio tra il Basento e l'Agri, lungo una linea ideale che da Pomarico conduce a Montalbano Jonico. Qui i depositi argillosi calanchivi contenenti livelli vulcanici destano interessi culturali e paesaggistici. La Regione Basilicata, nel gennaio 2011, per tutelare e valorizzare questi maestosi e splendidi ambienti ha istituito la *Riserva naturale dei Calanchi di Montalbano Jonico*.

- Murgia materana. È situata nell'entroterra ionico ed è formato da calcari biancastri cretacei, ricchi di fenomeni carsici e di grotte naturali. Il paesaggio, arido e brullo, è scavato da profonde gole e gravine. Al margine della murgia materana vi sono i Sassi di Matera, insediamenti umani unici per tipologia, che conferiscono, anche per la presenza e il fascino delle numerose Chiese Rupestri, a questo piccolo lembo del territorio lucano, singolarità e attenzione a livello mondiale. Per preservare la bellezza e spettacolarità dei luoghi, nel 1990, è stato istituito *Il Parco Regionale Archeologico Storico Naturale delle Chiese Rupestri del Materano*.

- Piana ionica del Metapontino. Comprende la fascia costiera (circa 40 km), essenzialmente costituita dai terreni alluvionali depositi dai corsi d'acqua, che si estende da Nova Siri a Metaponto. È una terra ricca di frutteti, orti e giardini. Questa entità fisico-geografica conserva il fascino dello sviluppo degli insediamenti greci.

4. Il sistema idrografico, infrastrutturale e gli schemi idrici in Basilicata

La Basilicata dispone di una notevole quantità di acqua per la presenza di una fitta rete idrografica drenata nel mar Jonio dalle aste fluviali del Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni, ad andamento est-ovest, e nel mar Tirreno dal fiume Noce. Ad alimentare i fiumi contribuiscono numerose sorgenti. Nel territorio lucano si sviluppano anche parte dei bacini del fiume Ofanto, a nord, che riversa le sue acque nel mar Adriatico e del fiume Sele, a sud, che sfocia nel Tirreno.

La grande quantità d'acqua della Basilicata, stimabile in media in un miliardo di metri cubi all'anno, è utilizzata mediante grandi opere idrauliche: invasi, traverse, opere di captazione di sorgenti e di falde. Da queste si dipartono reti di adduzioni e distribuzione, dotate di impianti di sollevamento e di potabilizzazione.

Il sistema infrastrutturale fu concepito e realizzato in gran parte negli anni '50 – '60, con l'obiettivo principale di sviluppare e valorizzare l'agricoltura, quale fattore determinante per l'emancipazione socio-economica di contesti arretrati e sottosviluppati della Basilicata e della Puglia. Negli anni '70 il sistema è stato ampliato e integrato con la costruzione di nuove opere per soddisfare anche i fabbisogni civili e industriali.

Il sistema di opere di sbarramento realizzato lungo i principali corsi d'acqua ha comportato significative trasformazioni delle caratteristiche ambientali del territorio e generato alcune criticità. In effetti, la realizzazione di grandi infrastrutture idriche, in un ambito territoriale affetto da fragilità geologiche, connesse ai movimenti franosi e agli eventi alluvionali, ha indotto ad affrontare problematiche relative alle nuove condizioni di equilibri fisici ambientali studiando soluzioni per la mitigazione degli effetti e ha determinato, comunque, fenomeni di erosione costiera dovuti alla variazione del trasporto solido.

Il complesso sistema di infrastrutture idriche è suddiviso in tre schemi principali (Autorità di Bacino della Basilicata, 2010):

- lo schema Jonico-Sinni che si sviluppa a sud della regione;
- lo schema Basento-Bradano nella parte centrale;
- lo schema Ofanto in quella settentrionale.

Tali schemi hanno carattere interregionale in quanto destinati a soddisfare le esigenze idropotabili, irrigue, industriali ed idroelettriche non solo della Basilicata ma anche delle regioni limitrofe: Puglia in particolare, e Calabria.

Il sistema nel complesso alimenta all'incirca 5 milioni di abitanti, 100.000 ettari di terreni coltivati, diverse centinaia di aziende industriali fra cui l'ILVA di Taranto.

Ai tre principali schemi, si aggiungono altri minori quali quelli dell'Alta Val d'Agri, del Noce, del Mercure e del Frida, a servizio principalmente degli usi potabili ed irrigui del territorio lucano.

In figura 3 è riportata l'attuale rete idrografica principale e il sistema delle infrastrutture idriche primarie della Basilicata.

5. Gli invasi principali in Basilicata

Gli sbarramenti realizzati sulle aste fluviali del Bradano, Basento, Agri e Sinni e sui principali tributari sono costituiti da invasi di grande e media dimensione tra i quali:

- gli invasi di San Giuliano, Acerenza, Genzano e Basentello sul fiume Bradano;
- gli invasi del Pertusillo e Marsico Nuovo sull'Agri;
- l'invaso di Monte Cotugno sul Sinni;
- l'invaso di Rendina sull'Ofanto;
- l'invaso del Camastra sul Basento.

Di alcuni di essi vengono di seguito descritte le principali caratteristiche e fornite indicazioni cartografiche dell'area prima e dopo l'inserimento dell'opera.



Fig. 3 – Attuale rete idrografica principale e sistema delle infrastrutture idriche primarie della Basilicata (Autorità di Bacino della Basilicata)

Invaso di Monte Cotugno

La diga di Monte Cotugno, situata in territorio di Senise, entrata in funzione nel 1983, sbarrà il fiume Sinni nel punto del restringimento della sua valle al confine comunale con Colobraro. È la più grande diga a gravità d'Europa in terra battuta, ha una capacità massima di 530 milioni di m³ e sottende un bacino di 890 km². L'acqua è utilizzata a scopo agricolo, industriale e potabile. Il corpo diga è lungo circa 1850 m, alto 65 m e largo alla base 260 m. Per assicurare una più vasta frequenza di riempimento, nell'invaso sono state convogliate le acque del Sarmento e dell'Agri. Nelle Figg. 4 e 5 è riportato il sito dell'invaso prima e dopo la costruzione dell'opera.

Invaso del Pertusillo

Posto nel medio corso del fiume Agri, in territorio di Spinoso, all'altezza della stretta del Pertusillo, è stato costruito tra il 1957 ed il 1963. La diga, del tipo ad arco gravità, ha un'altezza di 95 m, sottende un bacino imbrifero di 630 km² e invasa circa 155 milioni di m³ di acqua per destinarli ad uso irriguo, idroelettrico e potabile. Per la sua capacità e per le caratteristiche del suo bacino imbrifero, rappresenta uno dei punti di forza dello schema idrico Jonico-Sinni.

Nelle Figg. 6 e 7 è riportata l'area dell'invaso prima e dopo la realizzazione dell'opera.

Invaso di San Giuliano

La Diga di San Giuliano, una delle opere principali del Consorzio di Bonifica di Bradano e Metaponto, nacque sotto la spinta del programma economico di aiuti del Piano Marshall. Lo sbarramento sorge alla stretta di San Giuliano, dove il fiume Bradano si restringe bruscamente in una forra rocciosa incisa nelle formazioni calcaree. Ha un'altezza di 38,3 m e una capacità di 107 milioni di m³. È una diga in cls a gravità massiccia. L'estensione è di 1.000 ettari, è compresa nei territori comunali di Grottole, Matera

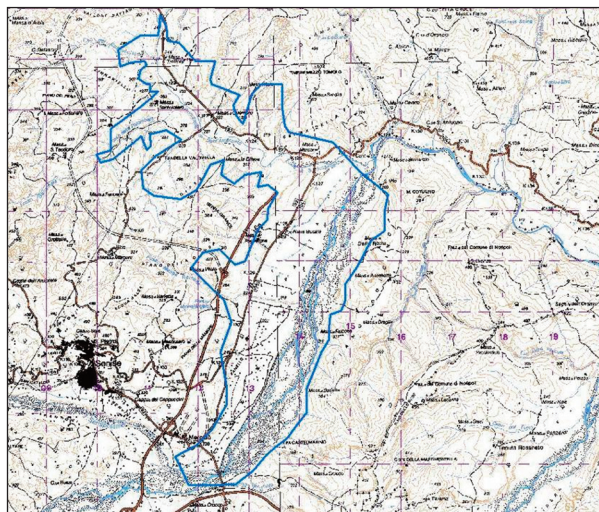


Fig. 4 – Invaso di Monte Cotugno. Cartografia precedente la realizzazione dell'invaso. (Fonte IGM1)

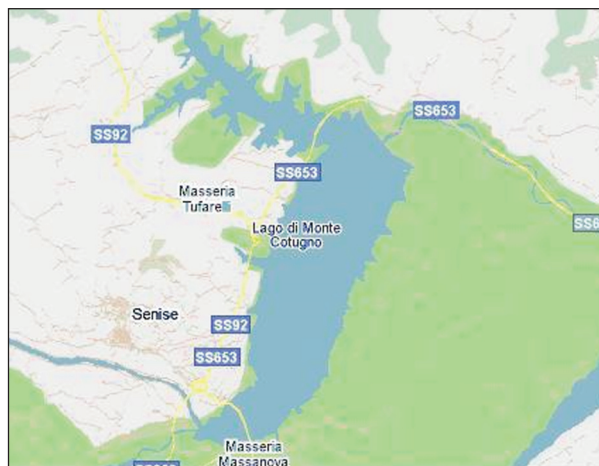


Fig. 5 – Attuale Invaso di Monte Cotugno (Maps di Google)

e Miglionico e sottende un bacino di 1631 km². Dal 1976 è Oasi naturale regionale, e dal 1989 è Oasi del WWF Italia. In fig. 8 si riporta l'area come appare oggi. Ultimata nel 1955, la diga è già presente sulla cartografia IGM in scala 1:100.000 (Fig. 9).

6. Le opere, gli impatti e la valorizzazione del territorio

In Basilicata le opere costruite hanno influenzato, oltre le diverse componenti ambientali, le attività antropiche e l'economia dei territori interessati. I bacini artificiali, realizzati dal 1950 in poi, introducendo estesi specchi d'acqua al posto di vasti coltivi di fondo valle, hanno indotto, inizialmente, con riferimento agli aspetti microclimatici, significative alterazioni degli ecosistemi. Con il passar del tempo, naturalizzandosi, da elementi intrusivi e turbativi dei luoghi originari, si sono trasformati in veri e propri ambienti lacustri ben inseriti nelle realtà territoriali. Di alcuni di essi sono, di seguito, descritte le intrinseche peculiari che gli conferiscono ricettività turistica.

L'invaso di Monte Cotugno rientra all'interno dell'area protetta del Parco Nazionale del Pollino e assume l'aspetto di un lago naturale per la modalità costruttiva e il paesaggio circostante che pur ridisegnato dall'introduzione di specie faunistiche lacustri e dalla presenza delle acque fluttuanti, ha mantenuto, nella sua essenza, le caratteristiche generali dell'area d'inserimento. L'Osservatorio Avifaunistico, costruito dal comune di Senise, consente di cogliere la plurima dimensione culturale dell'ambiente del lago. L'Osservatorio è costituito da ambienti adibiti

a laboratori e aule didattiche muniti di attrezzature scientifiche per la rilevazione di dati ambientali di carattere meteorologico, fisico, chimico e da una torretta di avvistamento, fornita di cannocchiali dai quali è possibile osservare la flora, la fauna, le caratteristiche fisiche, geomorfologiche e geologiche dell'area.

Nei dintorni dell'Osservatorio è stato attrezzato un piccolo parco naturale con percorsi guidati, area picnic, passeggiata al lago, aree di avvistamento mediante capanni in legno. Sul lago si svolgono anche attività sportive nazionali come le gare di canottaggio e di vela. Sviluppata anche l'attività di birdwatching che consente di muoversi in piena libertà all'aria aperta. Ben lontani i giorni della protesta contadina per

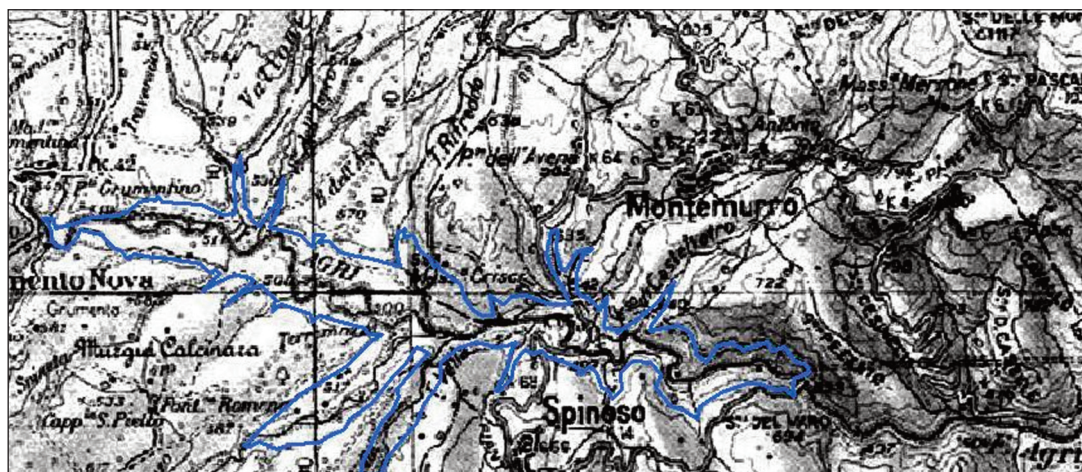


Fig. 6 – Invaso del Pertusillo. Cartografia precedente la realizzazione dell'invaso (Fonte IGMI)

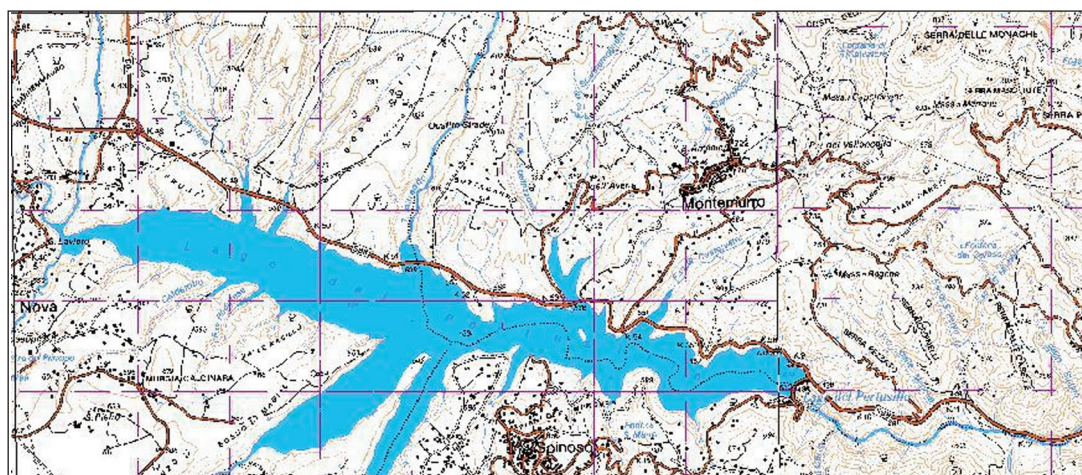


Fig. 7 – Attuale Invaso del Pertusillo (Fonte IGMI)

la sottrazione di fertili terreni, oggi l'area è proiettata in una dimensione turistica attraverso la valorizzazione di un ambiente naturale suggestivo in cui il lago rappresenta un elemento antropico aggiunto, ben incastonato nel territorio, con sullo sfondo una visione montuosa che proietta la mente verso l'acrocoro del massiccio del Pollino.

L'invaso del Pertusillo, nonostante abbia avuto un notevole impatto ambientale, ha permesso il proliferare nella zona di numerose specie animali anche non comuni, che spesso dimorano nel lago. Tra gli animali stanziali ci sono le folaghe, i germani reali, i moriglioni e una gran parte dei rapaci presenti in Italia, mentre nei tratti più isolati del lago è presente anche l'airone cenerino. Sul lago si svolgono anche attività sportive interregionali di pesca organizzate dalla federazione nazionale FIPSAS.



Fig. 8 – Attuale Invaso di San Giuliano (Maps of Google)

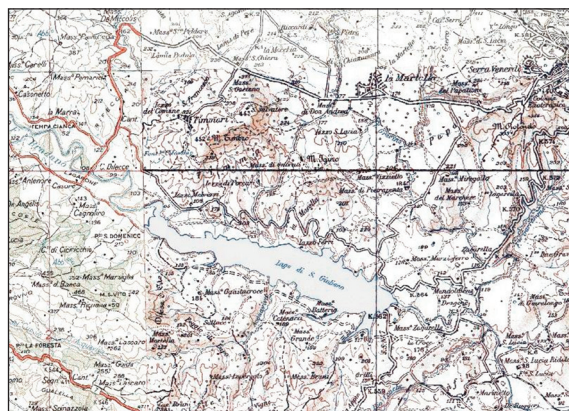


Fig. 9 – Invaso di San Giuliano, già presente su IGMI 1:100.000.



Fig. 10 – Invaso di San Giuliano (Fonte Regione Basilicata)

L'invaso di San Giuliano (Fig. 10) ha visto la costituzione dell'oasi di San Giuliano che fa parte del sistema di aree protette del WWF Italia. La flora attorno al lago è molto varia e alterna una fascia di conifere ed eucalipti a zone con lembi di macchia mediterranea con lentisco, perastro, paliuro, ginepro, fillirea, biancospino, roverella. La fauna è molto ricca grazie alla presenza di aironi bianchi maggiori, aironi rossi, cormorani, fischioni, alzavole, cicogne, falchi pescatori, e mammiferi quali volpi, tassi, istrici, cinghiali, e lontre.

Anche in questo caso un'opera necessaria e di pubblica utilità è stata adeguatamente integrata nel territorio e opportunamente valorizzata.

7. Conclusioni

La risorsa "acqua" ha determinato nel meridione, sin dall'unità d'Italia, limitate possibilità di coltivazione, basse velocità di crescita della vegetazione e un ecosistema più fragile a seguito sia dei processi erosivi sia del secolare disboscamento. La questione idrica nella Regione Basilicata è stata qui affrontata prendendo in esame gli interventi succedutisi nel tempo e le loro ricadute sul territorio, tenendo conto che la risorsa idrica costituisce una risorsa primaria se si guarda ai bisogni fondamentali della popolazione.

Le infrastrutture idriche, ben inserite nel contesto territoriale, hanno prodotto significative trasformazioni ambientali, anche con qualche criticità. Ricadute positive si sono avute, soprattutto, nell'agricoltura intensiva, nella ridefinizione degli assetti antropici del territorio agrario e nello sviluppo di attività ludico-ricreative con incremento della ricettività dei luoghi.

L'importanza dell'agricoltura irrigua regionale è sempre più rilevante nell'economia agricola della Regione Basilicata, incidendo per oltre il 59% di tutta la produzione agricola vegetale (dati INEA, 2009). In Fig. 11 è riportato, per il territorio lucano, la ripartizione della risorsa idrica tra i tre principali usi (irriguo, potabile e industriale) in milioni di mc (fonte INEA, 2009).

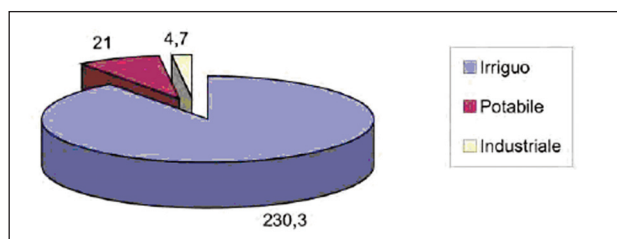


Fig. 11 – Ripartizione della risorsa idrica, in milioni di mc, tra i tre principali utilizzi in Basilicata

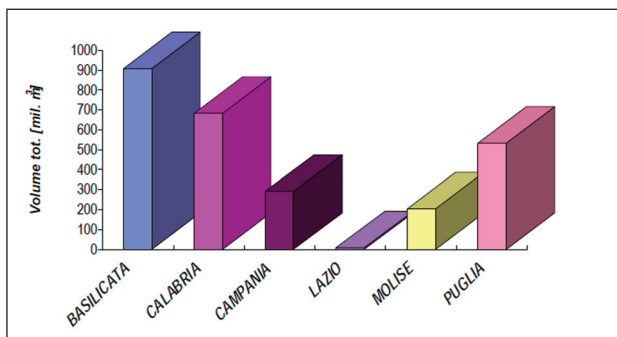


Fig. 12 – Volume totale delle grandi dighe sul territorio del Distretto Idrografico Meridionale (Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, 2010)

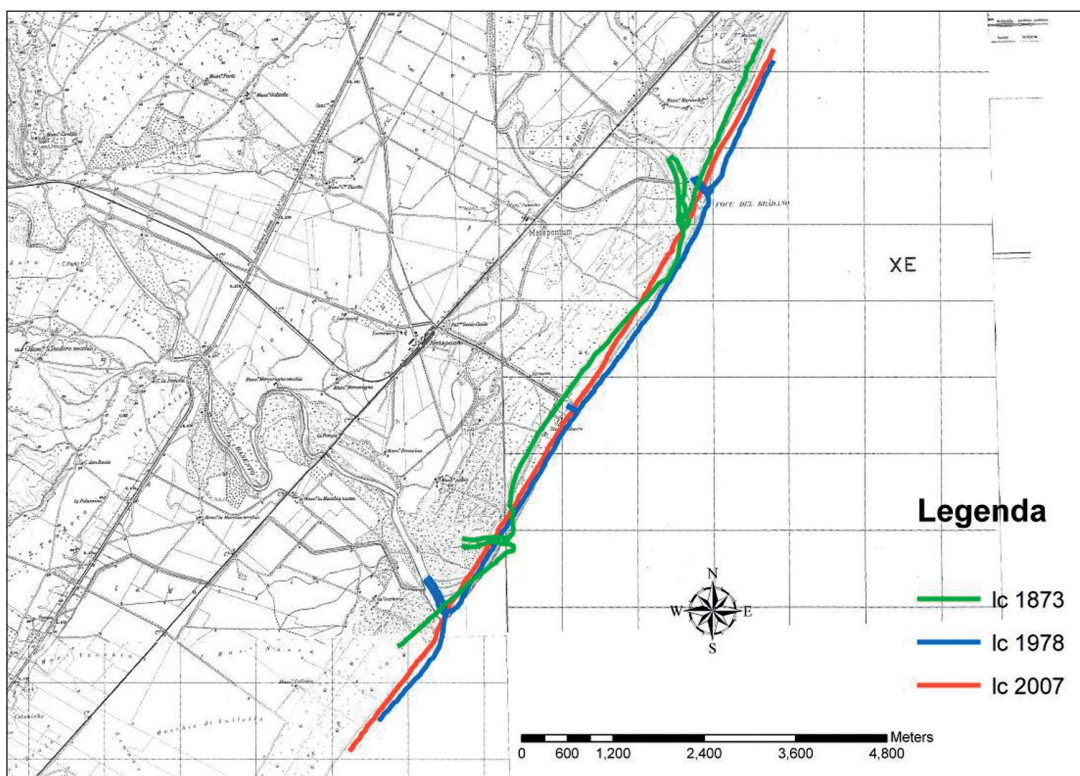


Fig. 13 – Variazioni della linea di costa per gli anni 1873, 1978 e 2007 (Lupo & Pandiscia, 2010)



Fig. 14 – Lido di Metaponto, effetti mareggiata di marzo 2010

Dati del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale del 2010 indicano per la Regione Basilicata il maggior volume totale delle grandi dighe sul Distretto del Territorio Meridionale (Fig. 12).

Effetti negativi si sono ripercossi sul microclima e sull'arretramento della linea di costa, problema alquanto complesso al quale concorrono, infatti, in maniera significativa anche le correnti marine.

Dall'esame dell'andamento della linea costiera dal 1873 al 2007 (Lupo, Pandiscia 2010), si evincono fasi intermittenti di protendimento e di arretramento che stabiliscono una sorta di equilibrio naturale su lunghi periodi (Fig. 13).

A determinare disequilibri anomali degli ambienti contribuisce l'attività dell'uomo. A Metaponto, l'arretramento costiero, in relazione ad un'urbanizzazione turistica non ben programmata, ha prodotto in questi ultimi anni danni all'economia locale. Dagli anni '50 la costa ionica è stata soggetta a intensi fenomeni erosivi che man mano hanno distrutto gli arenili e i cordoni dunali.

Allo smantellamento di questi ultimi ha contribuito in maniera importante l'uomo con un uso del suolo delle zone costiere non sempre rispettoso degli equilibri naturali. In questo sistema alterato di fragilità ambientale, le mareggiate degli ultimi anni, in particolare degli anni 2008, 2009, 2010 e 2011 hanno prodotto notevoli danni nel settore turistico interessando gran parte delle strutture balneari (Fig. 14).

Bibliografia

AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA (2010), *Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, Relazione*.

BECCIU G., *Dighe e traverse – Introduzione*.

DE STEFANO A., *Basilicata: la storia, il territorio, l'economia e le tradizioni*.

DISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO MERIDIONALE (febbraio 2010), *Piano di Gestione Acque (Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, D.L.vo 152/06, L. 13/09, D.L. 194/09), Allegato 10, Sistema dei Grandi Invasi e relative Interconnessioni*.

D.M.LL.PP 24/3/82.

FEDERICO G. (Marzo-Aprile 2007), *Ma l'agricoltura meridionale era davvero arretrata?* Rivista di Politica Economica.

FELICE E. (Marzo-Aprile 2007), *I divari regionali in Italia sulla base degli indicatori sociali (1871-2001)*. Rivista di Politica Economica.

LUPO M., PANDISCIA G. V. (2010), *Evoluzione della fascia costiera jonica fra i fiumi Bradano e Basento attraverso l'analisi di cartografia e orto immagini storiche e recenti*, Gorizia, Convegno AIC.

ROMANO F. S. (1945), *Storia della questione meridionale*, Edizioni Pantea.

SCESI L., PAPINI M., GATTINONI P., *Geologia applicata [volume 2] Applicazione ai progetti di ingegneria civile*.

SMITH D. M. (1997), *Storia d'Italia dal 1861 al 1997*, Laterza.

VITA M., GERARDI M., LO VECCHIO G., *La gestione della risorsa idrica in Basilicata*, Basilicata Regione Notizie, 121-122.

<http://www.aptbasilicata.it/>

[http://www.atlanteitaliano.it\](http://www.atlanteitaliano.it/)

www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it

http://www.paysmed.net/upl_punti_interesse/pdf_ita-61.pdf

<http://www.rivistapoliticaeconomica.it/2007/mar-apr/>

LA “NUOVA” CARTA TURISTICO-AMBIENTALE DELLA RISERVA NATURALE REGIONALE DELLE SALSE DI NIRANO (APPENNINO MODENESE, ITALIA SETTENTRIONALE)

THE “NEW” TOURIST-ENVIRONMENTAL MAP OF THE SALSE DI NIRANO REGIONAL RESERVE (MODENA APENNINES, NORTHERN ITALY)

D. Castaldini* - M. Conventi - P. Coratza* - E. Liberatoscioli***
con il contributo di **D. Dallai* - L. Sala* - F. Buldrini***

Riassunto

La Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano, visitata annualmente da circa 50.000 persone, ricade in un territorio di bassa collina (quote fra i 140 e i 308 m) al margine dell'Appennino modenese a circa 30 km da Modena.

Le salse sono delle emissioni di fango freddo prodotte dalla risalita in superficie di acqua salata e fangosa frammista ad idrocarburi principalmente gassosi (metano) ed, in piccola parte, liquidi (petrolio) lungo faglie e fratture del terreno. La nuova Carta Turistico-Ambientale è una carta pieghevole, tascabile, stampata fronte/retro, con note illustrative sintetiche in italiano e in inglese, i cui elementi caratterizzanti sono una Carta Geoturistica e un'immagine ad effetto 3D del territorio della Riserva realizzati in ambiente ESRI ArcGIS. La Carta Geoturistica coniuga la rappresentazione dei più evidenti aspetti geomorfologici che possono essere osservati e riconosciuti anche da persone non esperte con l'indicazione delle informazioni turistiche fondamentali. L'immagine tridimensionale, elaborata sovrapponendo ortofoto aeree al modello digitale del terreno, permette di apprezzare la morfologia della Riserva e delle aree circostanti.

Gli altri contenuti della Carta Turistico-Ambientale sono: i) testi esplicativi che descrivono, oltre ai prodotti appena citati, la riserva e il fenomeno delle salse, i percorsi escursionistici e didattici, fauna, flora e vegetazione, il Centro visite Cà Tassi e l'Ecomuseo Cà Rossa; ii) fotografie degli aspetti ambientali più significativi; iii) informazioni logistiche sul Centro Visite Cà Tassi, l'Ecomuseo Cà Rossa e sui punti di ristoro ed alloggio; iv) indicazioni sintetiche sulle attrattive turistiche dei dintorni. Si tratta di una “nuova” documento turistico in quanto una precedente Carta Turistico-Ambientale è stata pubblicata all'inizio del 2004 e la realizzazione di una nuova Carta si è resa necessaria in quanto negli ultimi anni la Riserva è stata soggetta a diversi cambiamenti sia nel paesaggio che nelle strutture. La Carta Turistico-Ambientale testimonia come la ricerca scientifica possa efficacemente contribuire alla realizzazione di documenti per il settore del Turismo.

* Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena

** Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano, Comune di Fiorano Modenese (Modena)

Abstract

The Natural Reserve of Salse di Nirano, which has about 50.000 visitors per year, is located in a low hill territory (elevation from 140 m to 308 m a.s.l.) of the Modena Apennine margin about 30 km from Modena. The salse are emissions of cold mud due to the ascent to the surface of salty and muddy waters mixed with gaseous (methane) and, in minor part, fluid hydrocarbons (petroleum veils) along faults and fractures. The new Tourist – Environmental map is a foldable, pocket-size, front/rear printed map with explanatory notes in Italian and English; the characterising documents are a Geotourist map and a 3D image of the Reserve which have been implemented by means of ESRI ArcGIS. The Geotourist map combines the most evident geomorphological features – which can be observed and recognised even by non-experts – with fundamental tourist information. The 3D image, computed overlapping aerial orthophotos to a Digital Terrain Model, allows to appreciate the morphology of the Reserve and its surroundings. The other contents of the Tourist – Environmental map are: i) explanatory notes describing synthetically, beside the above mentioned products, the Reserve and the salse phenomenon, the excursion and educational trails, fauna, flora and vegetation, Cà Tassi Visitor Centre and Cà Rossa Ecomuseum; ii) photographs of the most significant environmental sites; iii) logistic information on Cà Tassi Visitor Centre and Cà Rossa Ecomuseum, on refreshment and overnight stay sites; iv) short information on tourist attractions in the nearby. This is a new Tourist – Environmental map because a previous one was edited at the beginning of 2004; the implementation of this new map was necessary as in the last years several changes occurred in the landscape as well as in the structures of the Reserve. The Tourist – Environmental map witnesses how scientific research can effectively contribute to the creation of maps utilisable in the tourism field.

1. Introduzione

La Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano ricade in un territorio di bassa collina al margine dell'Appennino modenese a circa 30 km da Modena (Fig. 1). La Riserva è stata istituita nel 1982 come prima Riserva dell'Emilia Romagna con l'obiettivo di tutelare e conservare le caratteristiche vegetazionali e geologiche dell'area.

Le salse sono forme endogene, cioè legate a processi che hanno origine all'interno della Terra, connesse a risalita in superficie di acqua variamente salata e fangosa con idrocarburi. Queste forme sono presenti lungo il margine esterno della catena Appenninica, nel lato padano-adriatico; a volte sono singole, ma più spesso formano gruppi (detti "campi") di varia estensione ed importanza.

Il campo delle salse di Nirano, essendo tra i più importanti d'Italia e tra i maggiori in Europa, ha da sempre suscitato grande interesse ed è stato descritto, assieme alle altre salse del modenese, già da Plinio il Vecchio nella *"Naturalis Historia"* scritta intorno al 50 d.C. Descrizioni delle salse furono fatte anche in secoli successivi ma le spiegazioni del fenomeno erano poco attendibili sul piano scientifico. Soltanto alla fine del XIX° secolo la vera natura delle salse fu riconosciuta e descritta da Coppi (1875) e Stoppani (1881) nel *"Bel Paese"*. Sulle salse di Nirano sono poi seguiti, altri numerosissimi lavori che si sono occupati degli aspetti geologici (es. Biasutti, 1907, pp. 7-255; Bertolani, 1980, pp. 1-24; Martinelli & Rabbi, 1998, pp. 202-206; Gasperi *et al.*, 1989, p. 431; Bertacchini *et al.*, 1999, p. 104), botanici (es. Mucchi, 1966, pp. 1-31 e 1968, pp. 421-436; Bertolani Marchetti, 1953, pp. 511-622 e 1983, pp. 1-36; Ferrari & Speranza, 1976, pp. 1-18), naturalistici (Ferrari & Vianello, 1985, pp. 116-118), legati al chimismo dei fanghi delle salse, in relazione anche alla sismicità dell'area (Gorgoni *et al.*, 1988, pp. 265-273).



Fig. 1 – Ubicazione area di studio (riquadro di colore rosso)

Anche negli anni 2000 la Riserva è stata oggetto di numerosi studi che testimoniano il permanente interesse per gli aspetti ambientali dell'area di Nirano (es. Castaldini *et al.*, 2003a, pp. 121-127 e 2003b, pp. 57-66 e 2005 pp. 245-255 e 2007; Gorgoni, 2003, p. 128; Barozzini *et al.*, 2004; Accaino *et al.*, 2007, pp. 90-101; Bonini, 2008a, pp. 131-134 e 2008b, pp. 12-21; Carobene & Gasperi, 2008, pp. 42-43; Bertacchini, 2009, p. 131; Alagna & Pavignani, 2010, pp. 22-26).

In considerazione delle sue peculiarità ambientali la riserva è stata anche inserita nell'ambito di escursioni di manifestazioni scientifiche internazionali (es. Castaldini *et al.*, 1988, p. 151; Astori *et al.*, 2002, p. 41; Coratza & Marchetti, 2002, p. 110). In particolare nel 2011 è stata visitata da studenti e docenti di scuola superiore, provenienti da 34 paesi di tutto il mondo, partecipanti alla quinta edizione dell'International Earth Science Olympiad (IESO 2011).

Un grande riconoscimento al valore ambientale ed alla tutela di biodiversità dell'area delle Salse di Nirano è avvenuto nel 2004 quando la Commissione Europea, sulla base della direttiva Habitat, ha individuato nell'intera area della Riserva, ed in contigue zone limitrofe, un "Sito di Importanza Comunitaria" (SIC).

Inoltre la peculiarità del fenomeno delle Salse unitamente al valore geologico-paesaggistico dei calanchi, che caratterizzano l'area, hanno valso al territorio della Riserva e del SIC il riconoscimento di "Geosito" per la tutela del Patrimonio Geologico del nostro Paese. Dal 2006 la gestione della Riserva avviene in modo coordinato tra il Comune di Fiorano e la Provincia di Modena.

Il presente articolo descrive la "nuova" Carta Turistico-Ambientale della Riserva Naturale delle Salse di Nirano ideata per accompagnare il visitatore nella lettura e nell'interpretazione del paesaggio e dell'ambiente della Riserva.

Si tratta di una "nuova" carta in quanto una precedente Carta Turistico-Ambientale è stata pubblicata all'inizio del 2004 (Barozzini *et al.*, 2004); la realizzazione di una nuova Carta Turistico-Ambientale (Castaldini *et al.*, 2011) si è resa necessaria in quanto negli ultimi anni la Riserva è stata soggetta a diversi cambiamenti. In particolare, è stata arricchita di nuove strutture per la sua fruizione (sono raddoppiati i percorsi escursionistici, sono stati tracciati nuovi percorsi didattici con bacheche illustrative, è stato realizzato un sentiero per diversamente abili, è stata installata una stazione meteorologica, è stato aperto l'Ecomuseo Cà Rossa) e il paesaggio naturale è stato a luoghi modificato dall'innesco e/o riattivazione di frane che a luoghi hanno anche rimodellato gli orli di scarpata dei calanchi.

2. Caratteristiche geografiche, geologiche e geomorfologiche

La Riserva delle Salse di Nirano si trova all'interno del bacino idrografico del F. Secchia nel territorio del Comune di Fiorano Modenese. Dal punto di vista della Cartografia Tecnica Regionale (CTR) della Regione Emilia Romagna, l'area della riserva ricade nel Foglio 219 Sassuolo a scala 1:50.000 e, più in dettaglio, nell'Elemento 219062 a scala 1:5.000.



Fig. 2 – Gruppo di salse a cono, colate di fango e vegetazione mioalofila (foto D. Castaldini)

La superficie della Riserva si estende per un totale di 207 ha ed è compresa fra i 140 e i 308 m di quota; la zona in cui sono ubicate le salse, “area a Riserva Integrale”, è posta a quote comprese fra i 200 e i 220 m s.l.m. e occupa un’area di circa 10 ha. Si tratta di un territorio con precipitazioni medie tra i 700 e 800 mm/anno e temperature medie di 12-13 °C (Castaldini et al., 2007).

Nella zona affiorano rocce argillose di origine marina del Pliocene Inferiore - Pleistocene Inferiore appartenenti alla Formazione delle Argille Azzurre. Tali rocce sono interessate da pieghe e faglie nord-vergenti che continuano nella pianura antistante il margine collinare coperte dai depositi alluvionali del Pleistocene superiore ed Olocene del fiume Secchia e dei suoi affluenti (Gasperi *et al.*, 1989, p. 431 e 2005; Bonini, 2008a, pp. 131-134; Regione Emilia-Romagna, 2011).

Le salse sono delle emissioni di fango freddo geneticamente connesse a risalita in superficie di acqua salata e fangosa frammista ad idrocarburi principalmente gassosi (metano) e, in piccola parte, liquidi (petrolio), lungo discontinuità prodotte dagli accavallamenti frontali dell’Appennino. La forma degli apparati di emissione dipende dalla densità della melma: se densa si hanno “coni” di varia altezza (singoli, doppi o multipli, Fig. 2), se liquida si hanno “polle” a livello del terreno (Fig. 3). La morfologia delle salse è in continua evoluzione con nuove bocche che si aprono e altre che cessano la loro attività. I coni hanno altezze variabili da vari decimetri ad alcuni metri. Le salse a polla hanno diametri variabili da alcuni decimetri a pochi metri. In totale si possono individuare quattro gruppi di apparati lutivomi principali “a cono” e tre gruppi “a polla”. Il numero di apparati come pure la loro disposizione evidenziano una discreta costanza negli ultimi cento anni (Gorgoni, 2003, p. 128).



Fig. 3 – Salsa a polla con tracce di petrolio (veli di colore marrone) (foto D. Castaldini)

Le salse sono ubicate sul fondo di una depressione a forma leggermente ovale (asse maggiore di circa 500 m e asse minore di circa 350 m) non dissimile da una caldera vulcanica (Fig. 7). I materiali argillosi che fuoriescono dalle salse vanno a ricoprire il terreno circostante tramite colate; pertanto il fondo della depressione delle salse è stato in gran parte ricoperto da depositi di colate fangose dello spessore di alcuni metri.

Le salse di Nirano rappresentano un classico esempio di “convergenza geomorfologica” intendendo con questo termine forme simili ma di genesi diversa (Panizza, 1992, p. 397); infatti, pur dando essenzialmente luogo a coni e colate e, nel caso specifico di Nirano, pur essendo ubicate sul fondo di una conca a forma di caldera vulcanica, questo fenomeno non ha nulla a che vedere con il vulcanismo nonostante sia quanto ritenuto da gran parte dei visitatori della Riserva.

Una spiegazione a questa morfologia è che la conca che ospita le salse sia il risultato di un progressivo collasso gravitativo per il continuo svuotamento di fango emesso dagli apparati lutivomi (Bertacchini *et al.*, 1999, p. 104). Un'altra ipotesi è che tale depressione sia il risultato di un collasso per gravità in corrispondenza di un “diapiro” al termine o in una fase di stasi della sua attività di sollevamento (Castaldini *et al.*, 2005, pp. 245-255). L'ipotesi più recente, formulata da Bonini (2008a, pp. 131-134 e 2008b, pp. 12-21), è che la depressione di Nirano si sia formata per collasso della copertura legato al degassamento e all'emissione di fango e di fluidi.

Le strutture tettoniche del margine appenninico sono attive come testimoniato dai terremoti storici con epicentro soprattutto nella zona di passaggio tra le colline e la montagna e che collocano il Comune



Fig. 4 – Calanchi presso l'ecomuseo Cà Rossa (edificio alla sinistra dei calanchi). Sullo sfondo l'alta pianura modenese (foto D. Castaldini)

di Fiorano Modenese tra i 7 Comuni a media pericolosità sismica (classe 2) della Provincia di Modena (INGV, sito web). Tra i sismi più forti si ricordano i terremoti del 1438 (Intensità di VIII MCS), 1501 (VIII-IX), 1547 (VIII), 1818 (VII-VIII), 1971 (VII-VIII) (cf. Gruppo di Lavoro CPTI, 1999, p. 88). Diversi studiosi hanno notato una corrispondenza tra intensa attività delle salse e terremoti (Pellegrini *et al.*, 1982, pp. 183-189; Gorgoni *et al.*, 1988, pp. 265-273; Gorgoni, 1998, p. 135 e 2003, p. 128). Di particolare importanza è l'occorrenza nell'area di una grande eruzione delle salse abbinata al distruttivo e contemporaneo sisma del 91 a.C. che interessò il margine appenninico modenese e che fu descritto da Plinio il Vecchio (Guidoboni, 1989, p. 766). Secondo Bonini (2008a, pp. 131-134; 2008b, pp. 12-21), il fatto che la depressione delle Salse di Nirano sia apparentemente l'unica di notevoli dimensioni associata a vulcani di fango può consentire di speculare circa una sua connessione con l'evento del 91 a.C.

I corsi d'acqua principali della Riserva sono il Rio Chianca (che definisce il confine occidentale e settentrionale), il Rio delle Salse e il Rio Serra che scorrono nel settore meridionale e convogliano le loro acque nel Torrente Fossa. Tutti questi corsi d'acqua sono a regime intermittente e nel periodo estivo sono a volte privi di acqua nel loro alveo. Vi sono inoltre diversi specchi d'acqua artificiali costruiti negli anni '60 per l'irrigazione. Attualmente si riconoscono cinque specchi d'acqua e quattro piccole paludi; altri sono stati completamente colmati da depositi palustri.

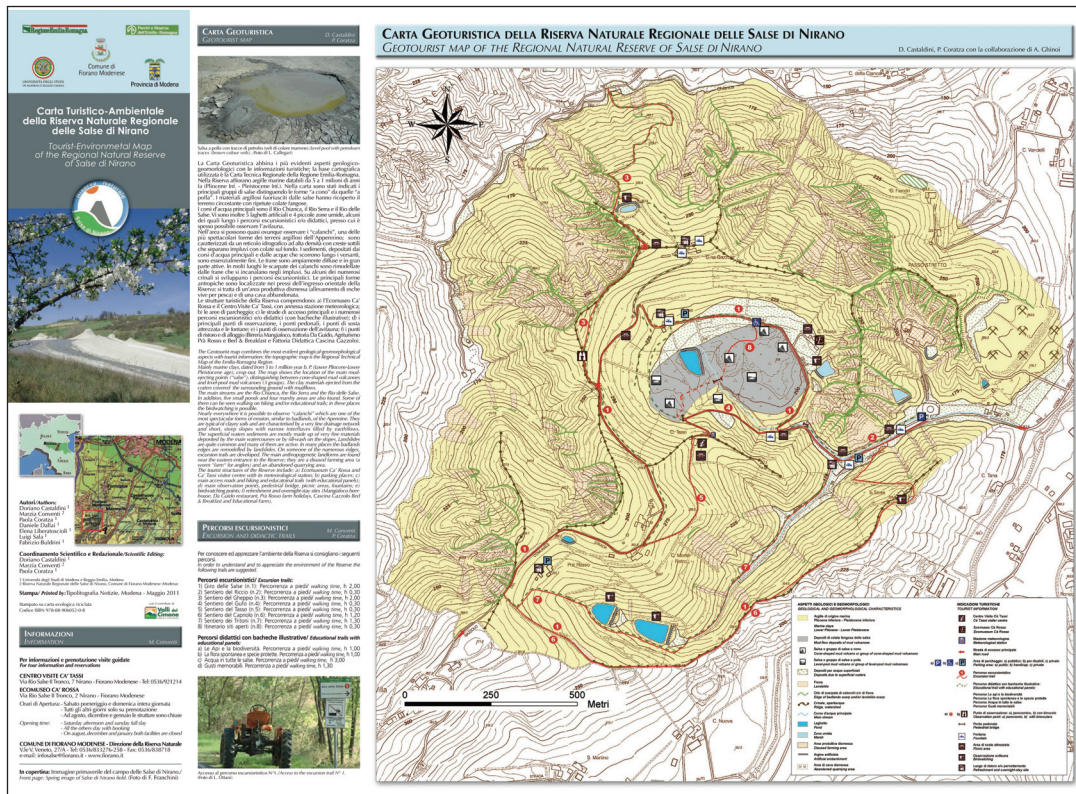


Fig. 5 – Fronte della Carta Turistico – Ambientale della Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano

Nella riserva si possono quasi ovunque osservare i calanchi (Fig. 4) che sono una delle più spettacolari forme di erosione che caratterizzano i terreni argillosi del margine appenninico; sono caratterizzati da un reticolo idrografico ad alta densità in cui i singoli impluvi sono separati tra loro da creste sottili a “lama di coltello”. Le acque di ruscellamento tendono ad assottigliare le creste con anche il fondamentale “contributo” di frane superficiali per colata e scivolamento che hanno la loro testata nella parte alta del versante. In pratica, oggi, l'evoluzione dei calanchi avviene in molte aree della Riserva anche, e soprattutto, a causa delle frane che provocano un rapido arretramento della testata dei calanchi e ne colmano gli impluvi con i loro depositi argillosi.

Nell'area vi sono infatti numerose frane attive che a luoghi interessano in modo più o meno importante strade o percorsi escursionistici della Riserva. Diverse frane quiescenti sono rilevabili nella parte alta della valle del Rio Chianca e della valle del Rio Serra. Si tratta di frane identificate su foto aeree del 1973 in una situazione di vegetazione rada e oggi colonizzati dalla vegetazione spontanea che li ha stabilizzati.

Le forme antropiche più evidenti della Riserva sono situate nei pressi dell'ingresso orientale; si tratta di una spianata sopraelevata su cui sorge un'area produttiva dismessa (allevamento di esche vive per la pesca), dell'area adibita a parcheggio pubblico e di una cava di argille per ceramica abbandonata che, pur non ricadendo all'interno della Riserva, è compresa nell'area SIC. La scarpata antropica di questa

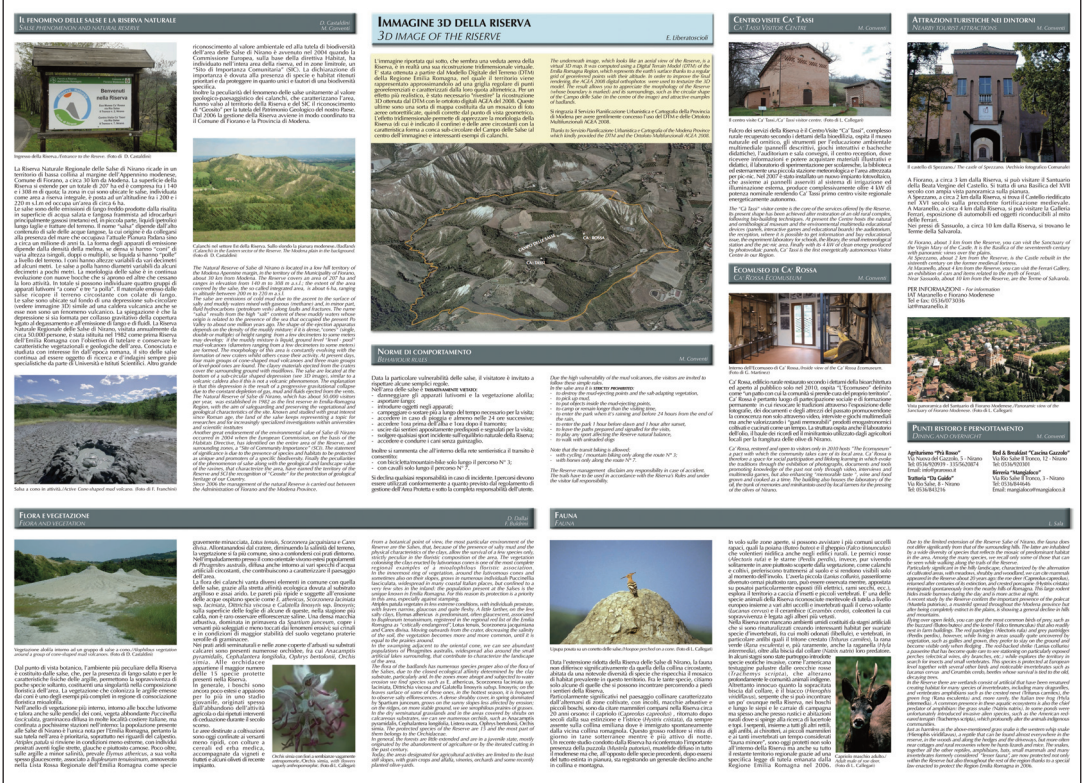


Fig. 6 – Retro della Carta Turistico – Ambientale della Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano

cava è stata rimodellata dalle acque correnti superficiali subendo un arretramento di oltre 10 m (valutabili dal confronto tra base topografica CTR e Ortofoto AGEA 2008) e acquisendo un aspetto naturale simile a quello dei calanchi.

3. La Carta Turistico - Ambientale della Riserva

La Carta Turistico-Ambientale è una carta pieghevole, tascabile, stampata fronte/retro, con note illustrative sintetiche in italiano e in inglese, i cui elementi caratterizzanti sono una Carta Geoturistica e un'immagine ad effetto 3D del territorio della Riserva realizzati in ambiente ESRI ArcGIS. Ne verranno di seguito descritti in dettaglio i contenuti.

3.1 La Carta Geoturistica e il fronte della Carta Turistico – Ambientale

La Carta Geoturistica è il documento cartografico che caratterizza il fronte della Carta Turistico – Ambientale (Fig. 5). La base topografica è la Carta Tecnica Regionale (CTR) della Regione Emilia Romagna in scala 1:5.000. La Carta Geoturistica coniuga i più evidenti aspetti geologico-geomorfologici con le informazioni turistiche fondamentali (Castaldini et al., 2005, pp. 245-255). La carta qui elaborata rappresenta un aggiornamento di Carte Geoturistiche realizzate precedentemente (Barozzini et al., 2004; Castaldini et al., 2007) resosi necessario in quanto negli ultimissimi anni la Riserva è stata arricchita di

ulteriori strutture realizzate per una migliore conoscenza e fruizione della Riserva ed alcuni processi morfogenetici hanno modificato, a luoghi, la morfologia dell'area.

La carta in oggetto è stata derivata, con appropriate semplificazioni, modifiche ed integrazioni, da una Carta Geomorfologica realizzata appositamente. L'obiettivo finale è stato quello di realizzare una carta facilmente interpretabile dal turista e pertanto ci si è limitati all'uso dei simboli ritenuti essenziali.

La legenda della Carta Geoturistica è stata suddivisa in due settori chiaramente distinti. Nel primo settore sono indicati i simboli che rappresentano gli "Aspetti geologici e geomorfologici" mentre nel secondo è contenuta la simbologia riguardante le "Indicazioni turistiche".

In dettaglio, per quanto riguarda gli aspetti geologici e geomorfologici, sono stati indicati solo quegli elementi del paesaggio che il turista può osservare e riconoscere e che vengono di seguito elencati: a) le rocce affioranti nella zona (Argille di origine marina); b) la zona ricoperta da depositi di colate fangose delle salse; c) l'ubicazione degli apparati lutivomi distinti in base alla loro morfologia (salse a cono e salse a polla); d) i depositi per acque superficiali; e) le frane senza distinzione di attività; f) gli orli di scarpata dei calanchi e delle frane senza distinzione tra di loro in quanto molte testate dei calanchi si stanno evolvendo come scarpate di frana; g) i crinali e gli spartiacque in quanto su alcuni di essi si sviluppano percorsi escursionistici e/o didattici; h) i corsi d'acqua principali; i) i laghetti e le zone umide; l) gli elementi dell'antropizzazione che sono rappresentati da un'area produttiva e una cava dismesse situate nei pressi dell'ingresso orientale della Riserva e gli argini artificiali che sbarrano a valle i laghetti e le zone umide (ove ancora presenti nel paesaggio).

Per quanto riguarda le indicazioni turistiche, esse sono state rappresentate cercando di utilizzare il più possibile i simboli convenzionali. Esse comprendono: a) il Centro Visite Cà Tassi e l'Ecomuseo Cà Rossa dove si possono acquisire dettagliate informazioni sulla Riserva; b) la stazione meteorologica situata presso il Centro Visite Cà Tassi; c) le strade di accesso principali; d) le aree di parcheggio pubblico, privato e per diversamente abili; e) i percorsi escursionistici e i percorsi didattici con bacheche illustrative; f) i punti di osservazione panoramici e con binocolo; g) i ponti pedonali nell'area della conca a protezione integrale; h) le fontane in quanto importanti punti per il rifornimento di acqua; i) le aree di sosta attrezzate; l) le aree di osservazione avifauna; m) i luoghi di ristoro e/o pernottamento.

Il lato frontale della Carta Turistico – Ambientale contiene, inoltre le seguenti indicazioni: i) il titolo della Carta Turistico – Ambientale con logo degli enti promotori; ii) i nomi degli autori e l'ubicazione cartografica della riserva in ambito regionale e nazionale; iv) i riferimenti per acquisire informazioni e prenotare visite guidate; v) la descrizione della Carta Geoturistica in cui vengono sintetizzati i principali elementi rappresentati; vi) l'elenco dei percorsi escursionistici e dei percorsi didattici con bacheche illustrative che, ben segnalati, si sviluppano all'interno della Riserva; per ognuno di essi vengono forniti i tempi di percorrenza.

3.2 L'immagine 3 D della Riserva e il retro della Carta Turistico – Ambientale

Elemento caratteristico del retro della nuova Carta Turistico-Ambientale (Fig. 6), che la distingue dalla vecchia edizione, è un'immagine ad effetto 3D, che risulta particolarmente realistica, tesa a far comprendere meglio gli aspetti morfologici della Riserva e i rapporti spaziali fra gli elementi territoriali citati nella Carta Geoturistica.

L'immagine 3 D (Fig. 7) è stata ottenuta a partire dal Modello Digitale del Terreno (DTM) della Regione Emilia Romagna passo 5 m. Per un effetto più realistico, è stato necessario "rivestire" il modello 3D ottenuto in ambiente ArcGIS (ArcScene) con le ortofoto digitali AGEA del 2008. Il risultato permette di apprezzare la morfologia della Riserva (di cui è indicato il confine) e delle aree circostanti con la caratteristica forma a conca sub-circolare del Campo delle Salse (al centro dell'immagine) e interessanti esempi di calanchi.

Il retro della Carta Turistico-Ambientale contiene inoltre la descrizione del fenomeno delle salse e della Riserva Naturale, le norme di comportamento che il visitatore è invitato a rispettare data la particolare vulnerabilità delle salse e la descrizione dei due centri per visitatori (Cà Tassi e Cà Rossa) che rendono l'area fruibile a tutti, supportando le iniziative di educazione ambientale. In dettaglio, il fulcro dei servizi della Riserva è il Centro Visite "Cà Tassi", complesso rurale recuperato secondo i dettami della bioedilizia, ospita il museo naturale ed ornitico, gli strumenti per l'educazione ambientale multimediale (pannelli descrittivi, giochi interattivi e bacheche didattiche), l'auditorium e sala convegni, il centro reception, dove ricevere informazioni e potere acquistare materiali illustrativi e didattici, il laboratorio di sperimentazione per scolaresche, la biblioteca ed esternamente una piccola stazione meteorologica e l'area attrezzata per pic-nic. Nel 2007 è stato installato un nuovo impianto fotovoltaico, che ha reso Cà Tassi primo centro visite regionale energeticamente autonomo.

Cà Rossa (Fig. 4), edificio rurale restaurato secondo i dettami della bioarchitettura ed aperto al pubblico nel 2010, ospita "L'Ecomuseo" definito come "*un patto con cui la comunità si prende cura del proprio territorio*". Cà Rossa è pertanto luogo di partecipazione sociale e di formazione permanente in cui rievocare le tradizioni attraverso l'esposizione delle fotografie, dei documenti e degli attrezzi del passato promuovendone la conoscenza non solo attraverso video, interviste e giochi multimediali ma anche valorizzando i prodotti enogastronomici coltivati e cucinati come un tempo.

Altre indicazioni della carta sono gli indirizzi, numeri di telefono, email dei punti di ristoro e pernottamento all'interno della Riserva e le attrazioni turistiche nei dintorni della Riserva. A Fiorano, a circa 3 km, si può visitare il Santuario della Beata Vergine del Castello (Basilica del XVII secolo con vista panoramica sulla pianura). A Spezzano, a circa 2 km, si trova il Castello riedificato nel XVI secolo sulla precedente fortificazione medievale. A Maranello, a circa 4 km dalla Riserva, si può visitare la Galleria Ferrari, esposizione di automobili ed oggetti riconducibili al mito delle Ferrari. Nei pressi di Sassuolo, si trovano le Terme della Salvarola.

Trattandosi di una Carta Turistico-Ambientale il pieghevole contiene anche note sulla flora e vegetazione e sulla fauna.

Dal punto di vista botanico, l'ambiente più peculiare della Riserva è costituito dalle salse, che, per la presenza di fango salato e per le caratteristiche fisiche delle argille, permettono la sopravvivenza di poche specie soltanto, costituenti una singolarità nella composizione floristica dell'area. La vegetazione che colonizza le argille emesse dai con i è uno degli esempi più completi in regione di consociazione floristica mioalofila (Fig. 2).

Nell'anello di vegetazione, intorno alle bocche lutivome e talora anche sulle pendici dei con i, vegeta abbondante *Puccinellia fasciculata*, poacea diffusa in molte località costiere italiane, ma confinata a pochissime stazioni nell'interno: la popolazione presente alle Salse è l'unica nota per l'Emilia Romagna, pertanto la sua tutela nell'area è prioritaria.

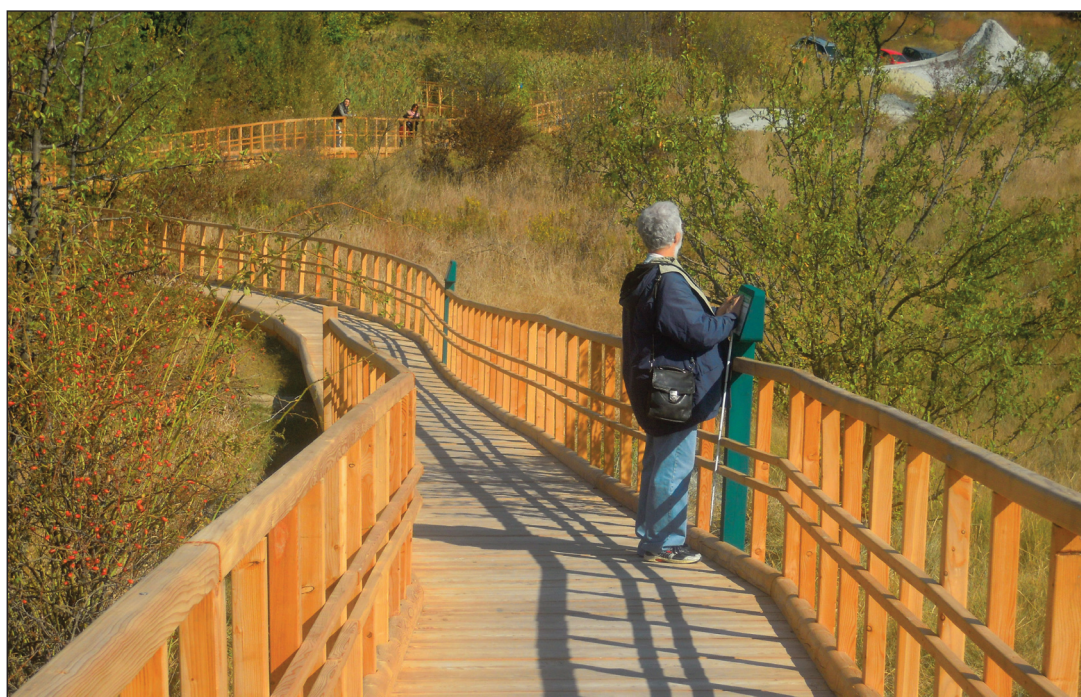
Poco oltre, sulle argille a minor salinità, vegetano altre specie interessanti come *Atriplex patula*, *Elymus athericus*, *Bupleurum tenuissimum* e *Lotus tenuis*. Allontanandosi dal cratere, diminuendo la salinità del terreno, la vegetazione si fa più comune, sino a confondersi coi prati dintorno.

La flora dei calanchi vanta diversi elementi in comune con quella delle salse, grazie alla stretta affinità ecologica dovuta al substrato argilloso e assai arido. Le pareti più ripide e soggette all'erosione delle acque ospitano specie come *E. athericus*, *Scorzonera laciniata* ssp. *laciniata*, *Dittrichia viscosa* e *Galatella linosyris* ssp. *linosyris*; sulla superficie delle foglie di alcune di queste, nella stagione più calda, non è raro osservare efflorescenze saline. Una densa macchia arbustiva, dominata in primavera da *Spartium junceum*, copre i versanti più soleggiati e meno toccati dai fenomeni erosivi; sui crinali e in condizioni di maggior stabilità del suolo vegetano praterie xerofile di graminacee.



Fig. 7 – Immagine ad effetto 3D Ambientale della Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano (di cui è indicato il confine) e delle aree circostanti. Si notino la caratteristica forma a conca del Campo delle Salse (al centro dell'immagine) e esempi di calanchi

Fig. 8 – Itinerario "siti aperti" per diversamente abili. L'itinerario è affiancato da pannelli con immagini e descrizioni in italiano, inglese e alfabeto Braille per non vedenti (foto D. Castaldini)



Nei prati aridi seminaturali e nelle zone coperte di arbusti sono presenti numerose orchidee; alle orchidacee appartiene il maggior numero delle 15 specie protette presenti nella Riserva.

In generale, i boschi sono ancora poco estesi e appaiono per lo più in uno stadio giovanile, originati dall'abbandono dell'attività agricola o dai ripetuti interventi di ceduzione durante il secolo scorso.

Le aree destinate a coltivazioni sono oggi confinate sui versanti meno ripidi, con colture a cereali ed erba medica, accompagnate da vigneti e frutteti e alcuni oliveti di recente impianto.

Per quanto riguarda la fauna, data l'estensione ridotta della Riserva, essa non differisce significativamente da quella della collina circostante, abitata da una notevole diversità di specie che rispecchia il mosaico di habitat prevalente in questo territorio. Fra le tante specie, si citano solo alcune di quelle che si possono incontrare percorrendo a piedi i sentieri della Riserva.

Particolarmente significativi nel paesaggio collinare caratterizzato dall'alternarsi di zone coltivate, con incolti, macchie arbustive e piccoli boschi, sono i mammiferi comparsi nella Riserva circa 20 anni or sono: il capriolo (*Capreolus capreolus*), ritornato dopo secoli dalla sua estinzione, e l'istrice (*Hystrix cristata*), da sempre assente sulla collina emiliana dove è immigrato spontaneamente dalla vicina collina romagnola.

Un recente studio ha riconfermato l'importante presenza della puzzola (*Mustela putorius*), mustelide diffuso in tutto il modenese ma che, all'opposto delle specie precedenti, dopo essersi del tutto estinta in pianura, sta registrando un generale declino anche in collina e montagna.

In volo sulle zone aperte, si possono avvistare i più comuni uccelli rapaci, quali la poiana (*Buteo buteo*) e il gheppio (*Falco tinnunculus*) che volentieri nidifica anche negli edifici rurali. Le pernici rosse (*Alectoris rufa*) e le starne (*Perdix perdix*), invece, pur vivendo solitamente in aree piuttosto scoperte dalla vegetazione preferiscono trattenersi al suolo e si rendono visibili solo al momento dell'involò. L'averla piccola (*Lanius collurio*) può essere osservata mentre, appostata su posatoi particolarmente esposti, esplora il territorio a caccia di insetti e piccoli vertebrati. È una delle specie animali della Riserva riconosciute meritevole di tutela a livello europeo insieme a vari altri uccelli e invertebrati quali il cervo volante (*Lucanus cervus*) e il cerambice (*Cerambyx cerdo*), coleotteri la cui sopravvivenza è legata agli alberi più vetusti.

Gli ambienti umidi rappresentano interessanti habitat per svariate specie di invertebrati, fra cui molte libellule, e vertebrati, in particolare anfibi quali il tritone crestato (*Triturus cristatus*), la rana verde (*Rana esculenta*) e, più raramente, anche la raganella (*Hyla intermedia*), oltre alla biscia dal collare (*Natrix natrix*) loro predatore. In alcuni stagni sono state introdotte specie esotiche invasive, come l'americana testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*), che alterano profondamente le comunità animali indigene.

Altrettanto innocuo quanto la sopracitata biscia dal collare, è il biacco (*Hierophis viridiflavus*), serpente che si può incontrare un po' ovunque nella Riserva mentre è alla ricerca di lucertole e topi. I serpenti, insieme a tutti gli altri rettili, agli anfibi, ai chiroterti, ai piccoli mammiferi e ai tanti invertebrati un tempo considerati "fauna minore", sono oggi protetti su tutto il territorio regionale.

4. Conclusioni

La Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano è un'area protetta in cui si coniugano conservazione della geodiversità, della biodiversità ed educazione ambientale.

Fin dalla sua istituzione (1982), la Riserva ha promosso iniziative volte a valorizzare l'area accogliendo singoli visitatori, comitive e soprattutto scolaresche con un nutrito programma di attività. Nell'ultimo decennio i visitatori sono passati da 30.000 a 50.000 all'anno. I numerosi sentieri e percorsi tematici attrezzati, tra cui l'itinerario "siti aperti" per diversamente abili (Fig. 8), la cartellonistica e due centri per visitatori (Cà Tassi e Cà Rossa) rendono l'area fruibile a tutti, supportando le iniziative di educazione ambientale.

La "nuova" Carta Turistico-Ambientale (Castaldini *et al.*, 2011), che contiene numerosi aggiornamenti rispetto alla precedente edizione del 2004 (Barozzini *et al.*, 2004), è stata ideata per accompagnare il visitatore nella lettura e nell'interpretazione del paesaggio e dell'ambiente della Riserva. Si tratta di un pieghevole tascabile, stampato fronte/retro, con note illustrative sintetiche in italiano e in inglese, i cui elementi caratterizzanti sono una Carta Geoturistica e un'immagine ad effetto 3D del territorio della Riserva.

La Carta Geoturistica, con base topografica 1: 5.000 della CTR Emilia-Romagna, coniuga i più evidenti aspetti geologico-geomorfologici con le informazioni turistiche fondamentali.

L'immagine ad effetto 3D, ottenuta a partire da un DTM rivestito con ortofoto del 2008, è finalizzata a far comprendere meglio gli aspetti morfologici della Riserva e i rapporti spaziali fra gli elementi territoriali citati nella parte descrittiva e illustrati nella Carta Geoturistica. Entrambi i documenti sono stati elaborati in ambiente ESRI ArcGIS.

La Carta Turistico-Ambientale nel suo insieme fornisce al visitatore, oltre alle indicazioni relative agli aspetti geologico-geomorfologici, anche informazioni su flora e fauna, turistiche generali (anche dei dintorni), sui percorsi didattici ed escursionistici, sulle strutture di visita, sulle norme comportamentali da tenere all'interno dell'area protetta.

Per questo motivo la nuova Carta Turistico-Ambientale risponde pienamente ai requisiti previsti per una carta turistica e testimonia come la ricerca scientifica in generale possa efficacemente contribuire alla realizzazione di documenti per il settore del Turismo.

Le ricerche per la realizzazione della Carta Turistico-Ambientale e la stampa della carta stessa sono stati finanziati dal Comune di Fiorano Modenese.

5. Bibliografia

- ACCAINO F., BRATUS A., CONTI S., FONTANA D., TINIVELLA U. (2007), *Fluid seepage in mud volcanoes of the northern Apennines: an integrated geophysical and geological study*, Journal of Applied Geophysics, 63, pp. 90-101.
- ALAGNA F., PAVIGNANI R. (2010), *Nuovi strumenti di programmazione e regolamentazione per la gestione di due riserve naturali in Provincia di Modena: salse di Nirano e Sassoguidano*, Geologia dell'Ambiente, 3, pp. 22-26.
- ASTORI A., CASTALDINI D., BURRATO P., VALENSISE G. (2002), *Where the Alps meet the Apennines. Active tectonic and seismicity of the central Po Plain*. SAFE (Slow Active Faults in Europe). Semester meeting, Mantova, 20-23 sept. 2002, Guide to excursion. INGV, Roma, p. 41.
- BAROZZINI E., BERTOGLIA I., CASTALDINI D., DALLAI D., DEL PRETE C., CHIRIAC C., GORGONI C., ILIES D.C., SALA L., VALDATI J. (2004), *"Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano": Carta Turistico-Ambientale*. Comune di Fiorano-Assessorato Ambiente, Eliofofotecnica Barbieri, Parma.
- BERTACCHINI M. (a cura di) (2009), *Geobenessere. La Geologia tra Salute e Wellness*, Artestampa Ed., Modena, p. 131.
- BERTACCHINI M., GIUSTI C., MARCHETTI M., PANIZZA M., PELLEGRINI M. (a cura di) (1999), *I Beni Geologici della Provincia di Modena*, Artioli Ed., Modena, p. 104.
- BERTOLANI M. (1980), *Fiorano e il suo territorio*, Docum. e Ric.Com. di Fiorano Modenese. pp. 1-24.
- BERTOLANI MARCHETTI D. (1953), *Il popolamento vegetale nelle stazioni salse della Valle Padana*. Webbia, 9 (2), pp. 511-622.
- BERTOLANI MARCHETTI D. (1983), *Fiorano e la sua vegetazione*, Docum. e Ric. del Com. di Fiorano Modenese, pp. 1-36.
- BIASUTTI R. (1907), *Le salse dell'Appennino settentrionale*. Mem. Geogr. 2, 7-255.
- BONINI M. (2008a), *Elliptical mud volcano caldera as stress indicator in an active compressional setting (Nirano, Pede - Apennine margin, northern Italy)*. Geology, 36, pp. 131-134.
- BONINI M. (2008b), *I vulcani di fango Emiliani: retrospettiva e prospettive*, Geoitalia, 22, pp. 12- 21.
- CAROBENE L., GASPERI G. (2008), *Vulcanetti di fango a Nirano (Modena)*, Geoitalia, 25, pp. 42- 43.
- CASTALDINI D., MORETTI S., RODOLFI G. (a cura di) (1988), *Guidebook For The Excursion In The Toscana*,

- Emilia And Veneto Regions*, Proc. I.G.U. Joint Meeting On Geomorphological Hazards. 28/5 - 4/6/1988, Firenze-Modena-Padova (Italy), p. 151.
- CASTALDINI D., CHIRIAC C., ILIES D. con la collaborazione di Barozzini E. (2003 a), *Documenti digitali per la conoscenza integrata dei Geositi: l'esempio della Riserva Naturale delle Salse di Nirano*. In Piacente S. e Poli G. (a cura di) - *La memoria della Terra. La Terra della Memoria*. Regione Emilia Romagna. Ed. L'inchiostro blu. Bologna, pp. 121-127.
- CASTALDINI D., CHIRIAC C., ILIES D.C., VALDATI J. (2003 b), *Geomorphological sensitivity: the case study of the Natural Reserve of "Salse di Nirano" (Modena Apennines)*. In Castaldini D., Gentili B., Matarazzi M. e Pambianchi G. (a cura di), *Workshop on "Geomorphological sensitivity and system response"*. Camerino- Modena Apennines (Italy), July 4th – 9th, 2003. Proceedings. Università di Camerino – Università di Modena e Reggio Emilia, Arte Lito, Camerino (MC), pp. 57 - 66.
- CASTALDINI D., VALDATI J., ILIES D.C., CHIRIAC C. with contributions by Bertogna I. (2005), *Geo-Tourist Map of the Natural Reserve of Salse di Nirano (Modena Apennines, Northern Italy)*, Il Quaternario, 18 (1), pp. 245-255.
- CASTALDINI D., CONTI S., CONVENTI M., DALLAI D., DEL PRETE C., FAZZINI M., FONTANA D., GORGONI C., GHINOI A., RUSSO A., SALA L., SERVENTI P., VERRI D., BARBIERI M. (2007), *Le Salse di Nirano*. CD ROM. Enciclopedia Multimediale. Comune di Fiorano Modenese.
- CASTALDINI D., CONVENTI M., CORATZA P., DALLAI D., LIBERATOSCIOLI E., SALA L., BULDRINI F. (2011), *Carta Turistico - Ambientale della Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano*. Comune di Fiorano Modenese, Tipolitografia Notizie, Modena.
- COPPI F. (1875), *Brevi note sulle Salse Modenesi*, Bollettino del R. Comitato Geologico, 7-8, pp. 1-7.
- CORATZA P., MARCHETTI M. (a cura di) (2002), *"Geomorphological Sites: research, assessment and improvement"* Proceedings of the Workshop held in Modena, Italy, on June 19-22, 2002, Legoprint, Lavis (TN), p. 110.
- FERRARI C., SPERANZA M. (1976), *La vegetazione delle Salse di Nirano (Appennino Emiliano) con carta della vegetazione 1:750*. Notiz. Fitosociol., 12, pp. 1-18.
- FERRARI C., VIANELLO G. (1985), *Le Salse dell'Emilia-Romagna*, Regione Emilia-Romagna, Collana Assess. Ambiente, pp. 116-118.
- GASPERI G., CREMASCHI M., MANTOVANI UGUZZONI M.P., CARDARELLI A., CATTANI M., LABATE D. (1989), *Evoluzione Plio-Quaternaria del margine appenninico modenese e dell'antistante pianura. Note illustrative alla Carta Geologica*, Mem. Soc. Geol. It., 39, p. 431.
- GASPERI G., BETTELLI G., PANINI F., PIZZIOLO M., BONAZZI U., FIORONI C., FREGNI P., VAIANI S.C. (2005), *Note Illustrative e Carta Geologia d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio n. 219 Sassuolo*. SELCA, Firenze.
- GORGONI C. (1998), *Le salse di Nirano e le altre salse emiliane ed acque salate padane. Geochimica, genesi ed importanza per la predizione sismica*, Comune di Fiorano Modenese, p. 135.
- GORGONI C., BONORI O., LOMBARDI S., MARTINELLI G. & SIGHINOLFI G.P. (1988), *Radon and helium anomalies in mud volcanoes from Northern Apennines (Italy) - A tool for earthquake prediction*, Geochemical Journal, 22, pp. 265-273.
- GORGONI C. (2003), *Le salse di Nirano e le altre salse emiliane - I segreti di un fenomeno tra mito e realtà*, Comune di Fiorano Modenese. Tip. ABC, Sesto Fiorentino (Firenze), p. 28.

- GRUPPO DI LAVORO CPTI (1999), *Catalogo parametrico di terremoti italiani*. ING-GNDT-SGA-SSN, Bologna, p. 88.
- GUIDOBONI E. (a cura di) (1989), *I terremoti prima del Mille in Italia e nell'area mediterranea: storia, archeologia, sismologia*, Istituto Nazionale di Geofisica-Storia Geofisica Ambiente, Bologna, p. 766.
- INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) – *Terremoti* – Sito web: <http://www.ingv.it/>
- MARTINELLI G., RABBI E. (1998), *The Nirano mud volcanoes*. In: Curzi P.V. & Judd A.G. (a cura di) *Abstracts and Guide*, Vth Int. Conf. on Gas in Marine Sediments, Grafiche A & B Bologna, pp. 202-206.
- MUCCHI A. M. (1966), *Il fenomeno delle salse e le manifestazioni del Modenese*, Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 97, pp. 1-31.
- MUCCHI A. M. (1968), *Le salse del Modenese e del Reggiano*, L'Universo, 48(3), pp. 421-436.
- PANIZZA M. (1992), *Geomorfologia*, Pitagora Ed, Bologna, p.397.
- PELLEGRINI M., BRAZZOROTTO C., FORTI P., FRANCAVILLA F., RABBI E. (1982), *Idrogeologia del margine pe-deappenninico emiliano-romagnolo*. In G. Cremonini & F. Ricci Lucchi (a cura di): *Guida alla geologia del margine appenninico-padano*, Guida Geol. Reg. Soc. Geol. It., Bologna, pp. 183-189.
- PLINIO IL VECCHIO (50 d.C., circa), *Historia Mundi Naturalis*. Libro II-85. Einaudi Ed., Torino.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA (2011), *Cartografia geologica on-line in scala 1:10.000 della Regione Emilia-Romagna*. Consultabile al sito web: http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito_cartografia/sito_cartografia.htm
- STOPPANI A. (1881), *Il Bel Paese*, Milano, p. 651.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE



Convegno annuale della Associazione Italiana di Cartografia



HIC SUNT LEONES

La cartografia strumento di rappresentazione
della divisione, dell'unione
e della differenziazione dei territori

GORIZIA 5-6-7 maggio 2010

Polo Universitario di Gorizia–Università di Trieste (Aula Magna)

Con il patrocinio di: Ministero dell'Ambiente e della Tutela
del Territorio e del Mare
Regione Friuli Venezia Giulia
Comune di Gorizia
Agenzia del Territorio
Università degli Studi di Trieste
Federazione ASITA
Associazione dei Geografi Italiani
Associazione Italiana Insegnanti di Geografia
Società Geografica Italiana
Società di Studi Geografici
Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici
Istituto Nazionale di Bioarchitettura
Centro Studi Turistici Giorgio Valussi

CASI DI MICRO-CONFINAZIONE TERRITORIALE IN “DESTRA SELE” ATTRAVERSO SEI CARTE ANTICHE (SECC. XVIII-XIX)*

CASES OF TERRITORIAL ‘MICRO-BOUNDARIES’ IN “DESTRA SELE” THROUGH SIX ANCIENT MAPS (SECC. XVIII-XIX)

Silvia Siniscalchi**

Riassunto

L'analisi di sei carte storiche dei secoli XVIII-XIX, raffiguranti l'area oggi definita di “Destra Sele” e volte a delimitare i confini di varie proprietà, evidenzia gli elementi di coevi conflitti territoriali, dovuti a due cause fondamentali: la prima riguarda i frequenti scontri tra gli antichi diritti feudali, rivendicati dalla famiglia Doria D'Angri, e le richieste avanzate dalla vicina *Università* (= comune) di Eboli per l'esercizio degli usi civici; la seconda è legata all'uso delle acque, giacché nella Piana del Sele, nei secoli scorsi, era molto diffusa l'abitudine di deviare arbitrariamente il corso dei fiumi a scopo irriguo, senza che vi fossero alla base di tali interventi dei piani organici e coerenti, né tanto meno risolutivi della condizione di impaludamento dei territori circostanti.

A tale situazione avrebbe cercato di porre rimedio l'intervento del governo napoleonico, proseguito da quello dei Borboni, dopo la Restaurazione. La soluzione definitiva si sarebbe però raggiunta soltanto con la bonifica integrale fascista (avvenuta negli anni '30 del Novecento) e l'istituzione dei relativi consorzi in Destra e Sinistra del fiume Sele: sorti per porre su basi concrete gli elementi di organizzazione e controllo dell'economia territoriale legati alla bonifica, sono tuttora impegnati nella difesa del suolo, nell'irrigazione, nella tutela dell'ambiente e nella valorizzazione del territorio agricolo della piana.

Le sei carte, comparate con cartografia attuale attraverso l'impiego dei G.I.S., rendono quindi evidenti i profondi mutamenti oggi subentrati nell'area indagata, tra cui emergono i segni dell'opera di bonifica e della successiva Riforma Agraria, la fine dei problemi di giustizia distributiva delle acque, l'elevata densità abitativa e la presenza di numerose attività industriali e terziarie, con particolare rilevanza del turismo.

Abstract

The analysis of six historical maps of the XVIII-XIX centuries, describing the area now known as “Destra Sele” and delimiting some property boundaries, highlights the elements of contemporary territorial conflicts, caused by two fundamental causes: the first pertains to frequent clashes between the ancient ‘feudal rights’, claimed by the

* Per la realizzazione di questo lavoro ci si è avvalsi delle dotazioni del Laboratorio di Cartografia e Toponomastica Storica (La.Car.Topon.St.) dell'Università degli Studi di Salerno.

** Dipartimento di Scienze Politiche, Sociali e della Comunicazione, Università degli Studi di Salerno.

Doria D'Angri family, and the requests from the nearby Eboli's University (= Comune) for civic uses; the second is related to the use of water: infact, in the past, landowners of the Piana del Sele, usually, diverted the rivers for irrigation, without organic and consistent plans and without solving the serious waterlogging of nearby areas. The Napoleonic Government and, after post Revolutionary, the Bourbon Government intervened to resolve this problem. Only the Fascist Government, however, in the '30s of XX century, finally solved it, with the total drainage of the marshes and the subsequent establishment of the Land Reclamation Authorities, on the Right and on the Left of Sele River. These Authorities, specifically created to establish the organization and control of the territorial economy post Reclamation, are still engaged in soil conservation, irrigation, environmental protection and enhancement of agricultural land of the Sele's Plain.

So, the six maps, compared with existing maps, through the G.I.S., make the profound changes of this territory clear, including the signs of Fascist Reclamation and of the following Agriculture Reform, the end of the problem of distribution of the water, the high population density and the presence of a lot of industries and tertiary activities (particularly in tourism).

1. Premessa

La cartografia storica costituisce per i geografi contemporanei uno dei più efficaci strumenti di restituzione topografica e, talora, 'fotografica' di antichi territori, ancor più se integrata dall'impiego di strumenti d'analisi evoluti, quali i Sistemi Informativi Geografici.

Per tale ragione questo contributo, attraverso l'analisi diacronica di sei carte storiche della Piana del Sele, alla luce di opportuni riferimenti bibliografici e, soprattutto, di documenti d'archivio originali, si propone di ricostruire uno spaccato geografico-storico di questa vasta pianura alluvionale della provincia di Salerno, con particolare riguardo all'intera zona in destra del fiume Sele (la cui riva sinistra, per ragioni naturali e storiche, è sempre stata meno dinamica), gestita, da quasi otto decenni, dall'omonimo Consorzio di Bonifica e perciò oggi indicata, anche dai geografi, con l'espressione "destra Sele".

Questo territorio, secolarmente afflitto da atavici problemi legati alla presenza di paludi e malaria, rappresenta, difatti, un caso emblematico di profonda trasformazione geografica che, a partire dalla Bonifica integrale fascista e dalla Riforma Agraria post-bellica, s'intreccia e diventa, per certi versi, il punto di partenza della formazione di un sistema economico di tipo moderno.

2. L'area di "Destra Sele" nella prima metà del secolo XVIII attraverso tre rappresentazioni cartografiche dell'Archivio Doria D'Angri

Sono ben note agli studiosi del Mezzogiorno d'Italia le paludi e le vaste tenute incolte che, un tempo, caratterizzavano la piana del Sele: nonostante la felice posizione geografica, l'abbondanza delle risorse idriche e la fertilità dei suoli¹, il degrado ambientale e lo spopolamento vi regnavano sovrani, insieme

¹ La Piana, delimitata a oriente dai Monti Picentini e dal massiccio dell'Alburno e a occidente dal mar Tirreno, si estende per circa 500 kmq tra i fiumi Picentino e Solofrone (sfocianti, rispettivamente, a sud-est di Salerno e a nord-est di Agropoli). Composta dalle parti inferiori dei bacini idrografici dei fiumi Picentino, Tusciano e Sele (da cui prende il nome), che ne costituiscono il ricco sistema idrografico (insieme a vari corsi d'acqua minori e a molte sorgenti), è costituita da materiali alluvionali, calcarei e argillosi (in percentuali variabili). Dal punto di vista storico, in epoca greca e romana, grazie a validi sistemi di controllo idrogeologico del territorio, era stata sede di fiorenti città, con attività agricole e com-

al fondato rischio di contrarre la malaria, un tempo inguaribile e letale ².

In particolare, poi, i terreni coltivabili dell'area alla destra del fiume erano oggetto di contrasti tra feudatari e libere *universitates* ³, tra cui quella di Eboli, parte di un ducato appartenuto prima ai Sanseverino e ai Grimaldi, principi di Salerno (*Per il Principe d'Angri*, 1810, p. 4, 6) e poi, dal 1639, ai Doria, principi di Angri (Storchi, 1998, pp. 555-556). Al centro delle contese vi erano terreni, risorse idriche e boschi: i Doria, infatti, imponevano tributi ai "particolari" – distinti in *naturali* (abitanti locali) e *cittadini* (abitanti di Eboli) – che volessero ottenere il permesso di semina, pascolo, pesca, taglio della legna e così via ⁴.

Come si apprende dalle fonti originali (in particolare dal documento *Per il Principe d'Angri*, una corposa memoria difensiva del 1810 presentata dal Principe d'Angri alla Commissione Feudale dell'allora governo napoleonico e oggi custodita dall'Archivio di Stato di Salerno), l'*Università* di Eboli considerava illegittime tali pretese, rivendicando l'appartenenza al demanio comunale di molte proprietà, mentre i "particolari" più agguerriti recintavano con chiese e difese i terreni su cui esercitare gli usi civici.

A fronte di tale situazione, i Doria, «considerate le allegazioni forensi fiorite alla fine del Settecento in occasione dell'ampio dibattito sulla feudalità svoltosi in quegli anni nel napoletano» (culminato, nel 1806, nella promulgazione delle leggi napoleoniche antifeudali), decisero di «raccolgere, in un disegno unitario, la storia della famiglia e delle vicende del complesso feudale» e avere così «tutti gli elementi utili per sostenere i propri diritti sia in caso di eventuali contrasti con altri membri della famiglia o di altre casate aristocratiche, che in occasione di vertenze giudiziarie con il regio fisco, le università o i particolari» (Storchi, 1998, p. 576).

merciali. Si sarebbe però spopolata gradualmente a partire dal V secolo, con la disgregazione del potere imperiale e la crescente insicurezza del litorale. L'azione incontrollata dei corsi d'acqua e gli effetti di congiunture climatiche sfavorevoli (con temperature rigide e piogge abbondanti) l'avrebbero resa paludosa e mefitica, mandando in rovina antiche città, come Picentia e Paestum. A quest'ultima avrebbero contribuito le stesse popolazioni locali che, rifugiatesi sulle colline, con frequenti disboscamenti e dissodamenti delle pendici dei monti avrebbero aggravato il dissesto idrografico della pianura (G. Bruno, 1982, p. 8), già tendente, per il suo scarso grado di pendenza verso la costa, al ristagno delle acque nelle contrade più depresse e nella striscia a ridosso del mare. Nonostante i seri interventi dei Borboni (Cavalcanti, 2006, pp. 16-17), il problema dell'impaludamento sarebbe stato definitivamente risolto solo dalla bonifica integrale fascista (L. 24/12/1928, n. 3134) che, insieme alle successive riforme post-belliche di trasformazione fondiaria, avrebbe contribuito in maniera determinante al recupero e all'attuale sviluppo della piana. Per una più ampia descrizione della geografia fisica e dello sviluppo storico e socio-economico di quest'ultima, si vedano Migliorini (1949) e Bruno (1982).

² Sebbene le testimonianze geografico-storiche di tale situazione siano piuttosto remote (la *Geografia* di Al Idrisi ne è un esempio), il riferimento principale in tal senso è rappresentato dai Dizionari e dalle preziose monografie geoecologiche del Regno di Napoli, pubblicati fra la fine del '700 e gli inizi del secolo successivo – tra i quali si distinguono, per autorevolezza e attendibilità, quelli di Galanti (1792), Giustiniani (1797-1802) e de Rivera (1833) – che descrivono puntualmente le coeve, penose condizioni in cui versava la Piana del Sele, per effetto del degrado ambientale.

³ Le *universitates* del Regno di Napoli erano i comuni dell'Italia meridionale sorti durante la dominazione longobarda e di poi infeudati dai Normanni. Contrariamente ai coevi liberi comuni dell'Italia centro-settentrionale, quelli del Sud dovevano costantemente difendersi dagli abusi signorili; per questo motivo chiedevano con insistenza ai re di Napoli di essere conservati come parti del regio demanio (Winspeare, 1811, p. 45).

⁴ Quasi «la totalità delle proprietà private site nel recinto di ciascun feudo era sottoposta a terraggi [canoni annuali in natura], a decime, a quinte e ad altre prestazioni in favor de' baroni. Su queste terre stesse i baroni aveano il pascolo esclusivo non solo pe' loro bestiami, ma per quelli de' quali volessero fare industria. I fondi erano di loro natura aperti, e il chiuderli o il migliorarli sarebbe stato lo stesso che offendere il diritto del barone. I frutti dunque di questi fondi erano più del barone che del proprietario, e la coltura v'era limitata così per tempo, come per la qualità de' prodotti» (Winspeare, 1811, p. 87).

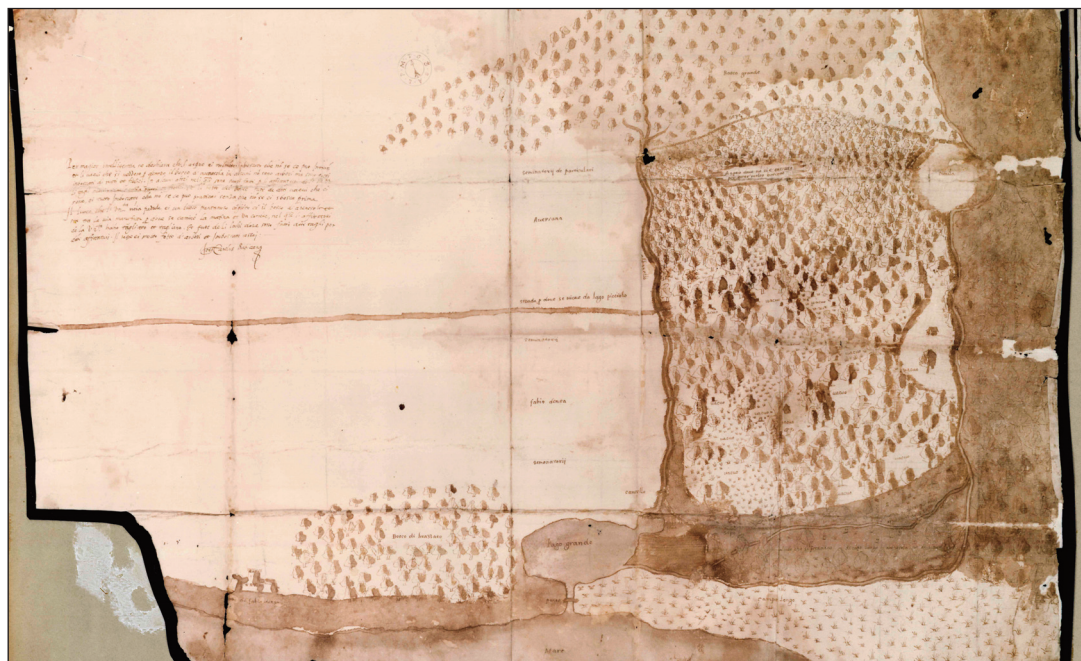


Fig. 1 – Pianta del bosco di Arenosola del lago Aversano e delle paludi di Campolongo (s.d. ma 1715).

Fonti: A.S.N., Sezione Casa Reale, Archivi Privati-Archivio Doria d'Angri, Parte I, b. 271, fsc. 10

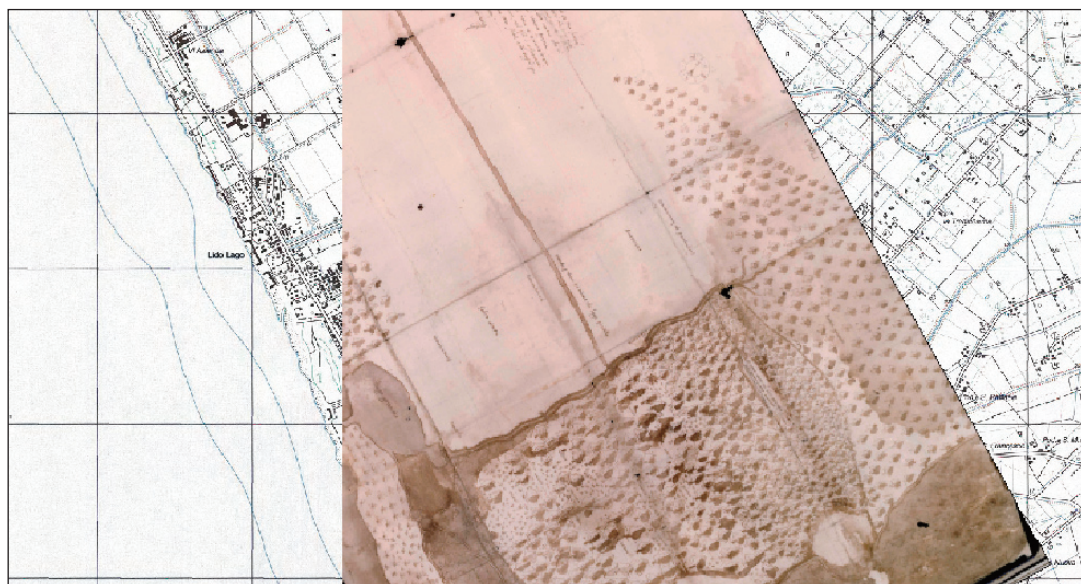


Fig. 2 – Georeferenziazione e sovrapposizione della Pianta del bosco di Arenosola alle Sezioni I.G.M. al 25.000 del 1996 (frammento ingrandito). I toponimi del litorale costiero della Piana riflettono tuttora l'antica presenza del Lago Grande, come si può osservare dalla presenza del toponimo «Lido Lago»

Sarebbe nato da tali circostanze il *corpus* documentario e cartografico dei Doria D'Angri (oggi custodito presso l'Archivio Nazionale di Napoli), confermando la circostanza che nel Mezzogiorno d'Italia, «anche quando l'esigenza di far allestire delle carte era puramente inventariale (necessità di confini certi, divisioni ereditarie, ecc.), la motivazione profonda restava di natura preventiva contro usurpazioni dall'esterno, tutt'altro che insolite nella travagliata storia locale (causa ed effetto di quella generale) del Regno di Napoli» (Aversano, 2009, p. 34).

Provengono proprio da questo archivio le prime tre rappresentazioni della piana del Sele qui presentate, definite “piante” dai rispettivi autori (dove, com'è noto, il termine va inteso nel suo significato tecnico-storico e non in quello attuale). Oltre a riportare i nomi delle più importanti proprietà locali dei Doria, queste carte fanno subito percepire la desolazione di un paesaggio caratterizzato da paludi, vaste tenute (incolte o seminate a cereali) e boschi di querce, di poi sostituiti da estesissime ‘difese’ utilizzate per l'allevamento, come si apprende da altre fonti ⁵. La condizione di spopolamento e stagnazione, ribadita dai coevi dati sull'esigua popolazione di Eboli e Montecorvino (al di sotto dei 5.000 abitanti tra il XVIII e XIX secolo: Bruno-Lembo, 1982, p. 9), sarebbe peggiorata alla fine del Settecento, confermando la stretta relazione, ben compresa dagli illuministi meridionali, fra degrado, mancato sviluppo demografico e grave ritardo economico-produttivo del Sud Italia.

Già la prima carta – *Pianta del bosco di Arenosola del lago Aversano e delle paludi di Campolongo*, s.d. (Fig. 1) – firmata dal tavolario I. Carolus Rabicano, è, in tal senso, emblematica: senza data e scala, con una Rosa dei Venti molto approssimativa indicante il Nord (relativo alla «T» di Tramontana), rappresenta un'area impaludata e vuota, con un paesaggio squallido e malsano: le uniche strade indicate sono l'«Aversana» e la «strada dove se viene da Lago piccolo», corrispondente a un tratto dell'odierna S.P. 417 “Aversana” ⁶. Per il resto, il disegno mostra fitti boschi (tra cui il «Bosco grande» di Eboli e l'«Aspro dove nò si è entrato per esser molto boscoso»), meandri fluviali, pantani, esplicitamente denominati («padule di Ciaula», sul lato destro; paludi di «capo [sic!] longo» e «arenosola», nella parte inferiore del disegno), litorale e mare, accompagnati da scarse indicazioni, tra cui «Eboli», «vacui» ⁷, «seminatorij» (o «semenatorij»), «seminatorij de particolari» e di «fabio densa [sic!]», membro di una famiglia già in conflitto con i Doria (*Per il Principe d'Angri*, 1810, p. 66), cui appartiene anche la torre raffigurata nella parte inferiore sinistra della pianta (corrispondente, con probabilità, all'attuale torre del Tusciano). Seguono, verso destra, il «bosco di Brazzato» [“lavorato a braccia”], il «Lago Grande» (o «Aversano») – raffigurato con uno sbocco sul mare e un ponte d'attraversamento che lo sormonta – e il bosco di Arenosola, delimitato sui lati da un «cancello», una «sepe» e due corsi d'acqua (di cui uno

⁵ Galanti, 1792, p. 185 e 187; Giustiniani, 1969, tomo IV, p. 228. Tale paesaggio emerge anche dalla precisa rappresentazione della piana del Sele dell'*Atlante Geografico del Regno di Napoli* di G. A. Rizzi Zannoni (Foglio 19.1), che tuttavia, non avendo lo scopo precipuo di descrivere il problema della gestione fondiaria e idrica della zona, non è stato preso in esame nell'ambito di questo lavoro.

⁶ Come si vedrà più avanti, la corrispondenza è stata desunta dalla sovrapposizione della carta storica a una carta odierna attraverso l'uso dei G.I.S., tanto più utili per osservare l'ampliamento e la continua rettifica del tracciato di questa strada di bonifica, avvenuti anche in tempi molto recenti.

⁷ Come spiega la didascalia della carta, il termine indica aree di bosco tagliate o bruciate per conto degli “affittuari”. Nel Settecento, infatti, i feudatari preferivano dare in gestione le loro terre, spezzettandole in numerosi piccoli affitti. La proprietà privata, così, coesisteva con forme di possesso ratificate da contratti e concessioni varie (tra cui enfiteusi e terzaggio). Queste situazioni, soprattutto nelle zone malariche, si sarebbero protratte fin dopo l'emanazione delle leggi napoleoniche sull'eversione della feudalità (1806), anche per la maggiore funzionalità delle grandi unità colturali in un territorio agricolo caratterizzato dalla presenza di colture estensive (liberamente tratto da Cavalcanti, 2006, pp. 30-31).

denominato «albanello») sfocianti nel Lago Grande. Gli elementi di demarcazione e chiusura richiamano con evidenza le contese tra i Doria, l'*Università* di Eboli e i "particolari" per l'esercizio dei diritti feudali, demaniali e di pesca ⁸.

La situazione si presenta migliore nella seconda carta – *Pianta Paduli e Lago Grande*, 1722 (Fig. 3) – opera del tavolario Giacomo Federici ⁹, dove il territorio, benché impaludato, è vivacizzato dalla presenza di proprietari diversi, apparendo più ordinato rispetto alla carta precedente. Nella prima metà del Settecento, infatti, il principe Doria si era visto togliere le rendite principali del feudo (tra cui la *Dogana*, per la transumanza delle greggi, e la *Fida*, per il diritto di pascolo), mentre i "cittadini" gli avevano sottratto dei terreni, approfittando delle sue frequenti assenze (*Per il Principe d'Angri*, 1810, pp. 12-13). La carta, con una «scala di passi duecento» e una rosa dei venti indicante il nord, raffigura quindi varie proprietà, attraversate da un'unica «Strada antica detta la Lamia che va al Ponte di Fabrica» (corrispondente, anche in questo caso, a un tratto dell'attuale S.P. 417 "Aversana"). I fondi di «Ortogrande» e «Difesa detta della Spineta», suddivisi in *moggia*, *passi*, *quarte*, *none* ¹⁰ e contrassegnati dall'indicazione «dell'III.^{re} Duca di Evoli», sono ben distinti dai campi del signor «Geronimo Genovese» e da quelli segnati con una lettera dell'alfabeto (limitati da chiuse o mezzane). La rappresentazione, inoltre, mostra alcune zone – il «Bosco di Evoli» (di cui oggi sopravvive la sola oasi di Persano), «Cesina» e «Longa» (richiamanti, rispettivamente, il taglio della vegetazione originaria, prima della messa a coltura, e la forma dei campi), una «Pagliara» (accompagnata da un grazioso disegno esplicativo), le paludi («Territorio» e «Padulese»), il «Lago Grande di Evoli», un «Fenile» e due fontane («Fontana detta dell'Olmo» e «Fontana detta lo vattaglio») – di cui alcune (Bosco di Eboli, paludi e Lago Grande) erano pretese dall'*Università* di Eboli, come si apprende dalle fonti archivistiche (*Per il Principe d'Angri*, 1810, p. 1).

Nella terza carta – *Pianta delle difese Spineta, Ortogrande e Fasanara*, 1722-23 (Fig. 5) – priva di firma, con una «scala di passi 300 di pal:[mi] 7 l'uno» – oggi equivalenti, secondo il parametro di conversione adottato nel caso della precedente carta storica (cfr. nota 10) a circa 57.000 cm – e una rosa dei venti indicante il nord, la situazione appare ancora più articolata. Oltre al «Territorio che pretende l'Università», infatti, si vedono i terreni della Badia della S.ma Trinità di Cava de' Tirreni e del Monastero di S. Maria di Vietri, alcuni situati all'interno della proprietà Doria «Ortogrande e Tufariello» (alle spalle delle acque stagnanti denominate «Fosso di Mare morto»), altri tra il «fiume di Battipaglia» (oggi Tusciano) e altre proprietà Doria – «Fasanara e Torre delle Grotte», con due torri («Torre delle Grotte» e «Torre di Guardia di Tusciano [sic!]»), una casa («Palazzuolo»), campetti recintati e casupole (probabili basi di

⁸ *Per il Principe d'Angri*, 1810, p. 66 e Ass. Culturale Relazioni online, 2002, cap. II. La rilevanza commerciale di questo lago (oggi prosciugato), al tempo molto pescoso e navigabile, è stata ribadita dalla recente scoperta di un antico porto proprio nella zona in cui sorgeva (località Aversana).

⁹ Federici, tuttavia, dichiara di avere ricopiato la pianta da una versione originale del Regio Tavolario Gennaro Sau(v)o.

¹⁰ Per la conversione della scala di questa carta, si è deciso di assumere come unità di mappa il passo lineare da terra (equivalente a 1,933 m: *Antichi Pesi e misure*, online). In base a tale assunzione, i 200 passi della scala riportata sulla pianta sono stati considerati equivalenti e 386,7 m (ossia a circa 38.670 cm). L'approssimazione è, d'altra parte, inevitabile: *passi*, *quarte*, *none*, *quinte*, *decime*, *centesime* e *millesime*, sottomultipli del moggio (corrispondente a circa 1/3 di ettaro), infatti, al pari di tutte le misure agrimensorie in uso nel Regno di Napoli, non avevano equivalenza fissa. Gli stessi commentatori del tempo, nel rilevare l'insensatezza di questo sistema di misurazione privo di riferimenti stabili, lo consideravano «una specie di mistero per chiunque non vi è iniziato, ond'è che la misura de' terreni e 'l calcolo che la riguarda sono affari d'agrimensori, d'ingegneri, di razionali, di proprietarj istruiti, raramente intesi dagli avvocati, poche volte dai magistrati, e non mai poi dalla gente idiota» (Visconti, 1832, pp. 122-123).



Fig. 3 – Pianta Paduli e Lago Grande (1722). Fonti: A.S.N., Sezione Casa Reale, Archivi Privati, Archivio Doria d'Angri, Parte I, b. 271, fsc. 9

ritrovo e ristoro per uomini e animali); «Fasanara», con una tipica «casa-torre», e «Spineta» – destinate all'agricoltura estensiva.

Appaiono evidenti, ancora, il già citato «Bosco di Brazzato», le indicazioni «Aversana» e «Fosso del Battaglio» e il diretto collegamento tra il Lago Grande (privo di toponimo) – molto eroso sul lato sinistro e attraversato da un omino su una barchetta – e il mare, dalle cui acque, contrassegnate dalla scritta «Golfo di Salerno» e solcate da una graziosa barca a vela con sette passeggeri, emerge una fantasiosa creatura acquatica.

Non solo, quindi, questa carta esprime con maggiore chiarezza e gusto pittorico i protagonisti dei conflitti gravanti sulle proprietà rappresentate, ma offre un classico esempio di organizzazione territoriale nel Mezzogiorno d'Italia del XVIII secolo, allorché coesistevano demani regi con vasti possedimenti feudali ed ecclesiastici, cui erano connesse ampie estensioni di terre aperte e soggette a usi civici, sfruttate collettivamente dalla popolazione.

2.1 Commenti geografici, storici e tecnici sulle piante Settecentesche esaminate attraverso l'analisi con i G.I.S.

La sovrapposizione delle piante settecentesche alle corrispondenti Tavole e Sezioni I.G.M., realizzata con i G.I.S., ha reso subito visibili gli straordinari cambiamenti intervenuti nell'area del Destra Sele a due

secoli di distanza. Errori e distorsioni geometriche delle carte storiche, più o meno accentuati, hanno, come ovvio, reso laboriosa la georeferenziazione, soprattutto per la difficoltà di reperirvi punti omologhi affidabili e persistenti. Ciò nonostante, il risultato può essere ritenuto accettabile ¹¹.

Emergono, innanzitutto, i segni dell'opera di bonifica (avvenuta negli anni '30 del '900) e della successiva Riforma Agraria, che hanno profondamente cambiato il paesaggio della piana: al posto del territorio spopolato di un tempo, infatti, compare un'area a elevata densità abitativa, con numerose infrastrutture e canalizzazioni delle acque, attività industriali e terziarie. È particolarmente interessante, a riguardo, rimarcare la presenza di molteplici stabilimenti balneari lungo la costa, in luogo degli antichi litorali impaludati e del Lago Grande. Di quest'ultimo i toponimi costieri testimoniano tuttora l'antica presenza: ne sono un esempio quelli composti, contenenti il nome "lago", ben individuabili nella cartografia I.G.M. (come «Lago Primo», «Lago secondo», «Lido Lago» e così via), che mostrano altresì la prosecuzione, sotto altra forma, della loro antica funzione di poli economici della zona (Fig. 2).

Si riconferma così che l'«analisi delle voci relative alla morfologia costiera può forse essere considerata l'esempio più rappresentativo dell'ausilio che la toponomastica fornisce all'indagine geografica. I termini locali, infatti, in molti casi rimangono gli unici testimoni di un paesaggio completamente trasformato dall'azione dell'uomo» (Arena, 2004, p. 706). Lo prova anche la durevolezza di importanti toponimi delle antiche proprietà Doria, rivelatisi molto utili per la comparazione: oltre al già citato "Lido Lago" (già "Lago Grande"), per esempio, si trovano le denominazioni "Fasanara", "Spineta" e "Ortogrande" (Figg. 4a e 6). La stessa considerazione non può, però, essere espressa a proposito dei toponimi insistenti su aree più interne della piana, dove, dopo la Riforma Agraria degli anni Cinquanta, «sono andati perduti soprattutto fitonimi e oronimi, spesso a vantaggio di toponimi banali, come quelli imposti ai poderi dalla Riforma, tutti designati col nome di un santo: il che, se complessivamente può concludere un clima culturale "tradizionalista", imperante [...], valutato caso per caso, attesta l'impoverimento delle designazioni nuove, costrette per lo più a utilizzare il santo preferito dall'intestatario del podere o quello corrispondente al nome della moglie» (Aversano, 2006, p. 153).

3. La piana del Sele nella prima e seconda metà del secolo XIX attraverso tre rappresentazioni cartografiche ottocentesche

All'analisi delle carte settecentesche fa seguito quella di tre successive rappresentazioni cartografiche dell'area di "Destra Sele", provenienti da fondi archivistici diversi, che riflettono ragioni di conflitto più direttamente legate alla questione dell'uso delle acque, spesso abusivamente deviate a scopo irriguo dai proprietari terrieri della piana, a danno dell'ambiente e di tutta la popolazione locale.

Queste carte rappresentano indubbiamente un momento d'avanzamento rispetto all'immobilità di un paesaggio rimasto inalterato per secoli, come documentato dalla cartografia settecentesca. La prima – *Carta topografica dei terreni irrigabili dal fiume Picentino nella piana di Salerno e Montecorvino*, 1834

¹¹ Per il lavoro di georeferenziazione delle sei piante storiche esaminate sono state usate tre edizioni della Cartografia I.G.M.: Sezioni (1:25.000) del 1996 (con data di ricognizione risalente alla fine degli anni '80), Tavolette (1:25.000) del 1956 e Fogli (1:100.000) del XIX-XX secolo. Questi ultimi, cronologicamente più vicini all'epoca di realizzazione delle piante, hanno facilitato la ricerca dei necessari punti omologhi sulla cartografia I.G.M. degli anni successivi. Le Sezioni del 1996 (467 III [Salerno], 467 II [Battipaglia], 468 III [Eboli], 486 I [Picciola], 486 II [Foce del Sele]) sono state usate come base di riferimento per una preliminare georeferenziazione di Tavolette (197 I-NO [Pastena], 197 I-NE [Pontecagnano], 197 I-SE [Aversana], 197 II-NE [Foce del Sele]), 198 IV-NO [Eboli], 198 IV-SO [Persano]) e Fogli, trasposti dal Sistema di riferimento nazionale Roma 40 (proiezione Gauss-Boaga, fuso est) a quello internazionale WGS 84 (proiezione UTM, fuso 33).



Fig. 4 (a-b) – Georeferenziazione e sovrapposizione della Pianta Paduli e Lago Grande (1722) alle Tavole I.G.M. del 1956 (a) e ingrandimento satellitare della zona con Google Earth (b). Nella prima figura (a) si notano le aziende agricole sorte nelle antiche proprietà Doria già a metà degli anni '50 e la persistenza dei toponimi «Lido Lago», «Spineta» e «Orto-grande» (qui evidenziati in rosso), oggi corrispondenti a numerosi stabilimenti balneari. Questi ultimi diventano ben visibili nella seconda figura (b), in cui, oltre alla diffusa presenza del toponimo «Località Lido Lago» (qui evidenziato in rosso una sola volta, ma visibile in molti altri punti dell'immagine), compare anche un'interessante «Via Doria» (sempre evidenziata in rosso), chiaramente legata alla storica presenza dell'omonima famiglia nella piana del Sele



(Fig. 7) – è opera dell'architetto Giovanni Rosalba e, insieme a una corposa e originale relazione, accompagna un *regolamento* volto a stabilire come ripartire equamente le acque del fiume Picentino, per «mettere d'accordo gli interessi pubblici e privati, evitare gli abusi dei potentati e nello stesso tempo fare in modo che non si verificassero impaludamenti»¹². La carta, infatti, con una «Scala di 7 moggia lineari» – oggi corrispondenti a circa 44.775 cm attuali¹³ – mostra numerosi campi coltivati a cereali e vigneti (nel disegno si notano i tralci della vite 'maritata' ai salici o ad altri alberi), disposti sui due lati del fiume e contraddistinti dai nomi dei relativi proprietari. La meticolosità del disegno (che riproduce persino la direzione d'aratura dei campi e l'ombra degli alberi, proiettata verso sud-est) e l'uso sapiente dei colori non devono trarre in inganno: lo scopo prioritario della rappresentazione consiste nel fornire una soluzione 'visiva' al problema della regolamentazione idrica. Non si tratta, quindi, di una carta dell'uso del suolo¹⁴. Precisione geometrica, colori vivaci e dettagli del disegno, infatti, vogliono trasmettere l'idea di un territorio privo di paludi e attraversato da diversi canali d'irrigazione. L'evidente differenza con i paesaggi delle carte precedenti si spiega considerando che, contrariamente al resto della piana del Sele, il basso Picentino era stato bonificato dopo il decennio napoleonico; specialmente alle porte di Salerno, in luogo delle antiche risaie (che contribuivano a impaludare i terreni), erano state impiantate colture ortofrutticole a carattere intensivo¹⁵.

¹² Aversano, 2009, p. 52. A partire dagli anni '30 del XIX secolo, i Borboni avevano profuso un impegno maggiore «per eliminare vecchi privilegi e garantire la regolamentazione pubblica dell'irrigazione in altre zone della provincia». Le richieste, in tal senso, arrivavano da molti comuni; nello stesso distretto di Salerno «vi erano dei territori irrigui privi ancora di regolamenti pubblici», finché, nel 1832, «i proprietari dei terreni posti nel territorio di Salerno e di Montecorvino Pugliano, che utilizzavano per irrigare le acque del fiume Picentino, chiesero al ministero dell'Interno un regolamento pubblico. Il Picentino non era stato soggetto a dominio feudale, ma i proprietari dei terreni che costeggiavano il fiume percepivano dei diritti di passaggio delle acque. Le acque "per via di passaggi da fondi a fondi" circolavano "per l'estensione di circa tremila moggi di territori, che s'irrigano col pagamento finanche di ducati quattro a moggia a seconda dei bisogni, e ciò avviene per i gravosi passati che si esigono da' Proprietari de' fondi sottoposti a quelli che prendono l'acqua del Fiume". Il regolamento doveva eliminare questi abusi ed obbligare tutti i proprietari "a darsi scambievolmente i passaggi senza verun'esazione". L'istanza fu accolta e nel 1834 fu formata una commissione per la compilazione di un regolamento definitivo, che venne così a garantire l'irrigazione di 2.520 moggia, permettendo in questi territori lo sviluppo di colture intensive» (Sinisi, 1988, pp. 118-119).

¹³ La conversione è stata fatta considerando il moggio ebolitano come equivalente a 0,408789 ettari (Guariglia, 1936, p. 12), ossia a una superficie di circa mezzo ettaro attuale, corrispondente a 4.087,89 m², la cui radice quadrata dà come risultato 63,93 m lineari. Questa misura corrisponde a un moggio lineare che, moltiplicato per 7 (poiché la scala è di 7 moggia lineari), dà un prodotto di 447,55 m (ossia di 44.775 cm).

¹⁴ A conferma di tale affermazione, si noti come Rosalba, pur evidenziando l'importanza del rapporto tra uso dell'acqua (relativamente a quantità e frequenza dell'irrigazione) e colture, nella sua relazione di complemento alla carta divide queste ultime in soli due tipi: *campestre* e *arbosto*, corrispondenti a «cereali (grano e granone) e viti maritate ad alberi vivi, che nel primo Ottocento erano una grande ricchezza» (Aversano, 2009, p. 52).

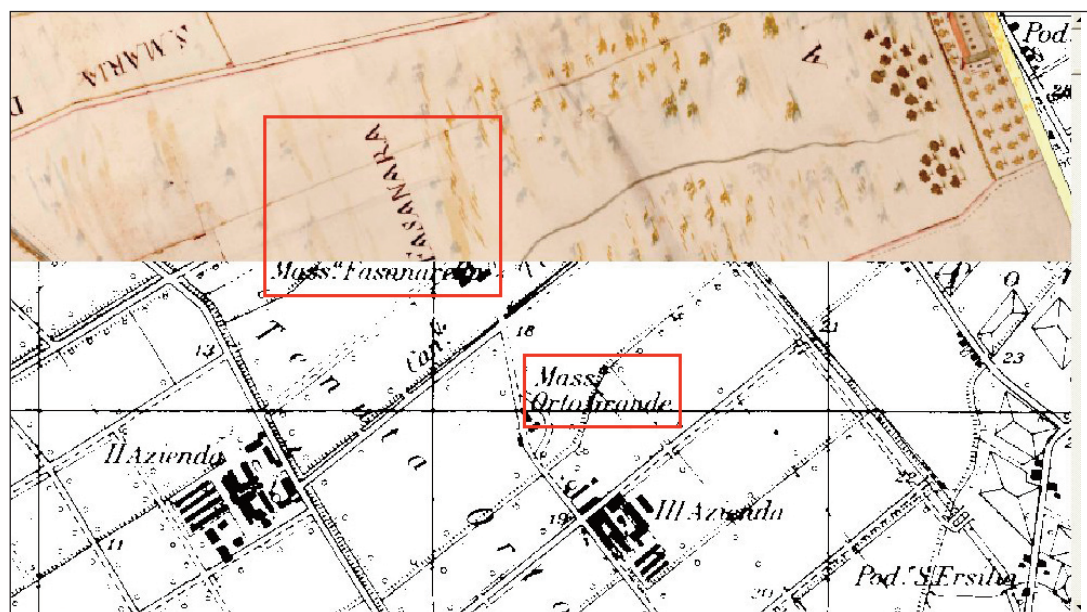
¹⁵ Con l'abolizione della feudalità, il *Codice Napoleonico* (Libro II, Titolo I, "Della distinzione dei beni"; Capo III), durante l'omonimo decennio (1806-1815), sancì l'appartenenza al demanio pubblico di tutte le parti del territorio dello Stato non suscettibili di privata proprietà, compresi fiumi e corsi d'acqua. Con un Decreto di Giuseppe Napoleone del 31/03/1806, inoltre, fu istituito il Ministero dell'Interno, volto a vigilare sull'applicazione della normativa. Dopo la Restaurazione, i Borboni, a loro volta, istituirono la Direzione Generale di Ponti e Strade e delle Acque e Foreste e della Caccia (D. R. del 25/02/1826), avente il compito, attraverso il Corpo degli Ingegneri di Acque e Strade, di valutare i progetti di prevenzione ed esecuzione delle condizioni degli appalti e liquidazione degli stessi, nonché di proporre regolamenti di servizio e istruzioni per la loro compilazione. Circa venti anni dopo crearono anche l'Amministrazione Generale di Bonificazione (D.R. dell'11/05/1855), addetta al risanamento delle contrade paludose per l'incremento dell'industria e del benessere delle popolazioni.

Fig. 5 – Pianta delle difese Spineta, Ortogrande e Fasanara, appartenenti alla famiglia Doria, principi di Angri, duchi di Eboli e conti di Capaccio (1722-23).

Fonti: A.S.N., Sezione Casa Reale, Archivi Privati-Archivio Doria d'Angri, Parte I, b. 271, fsc. 2



Fig. 6 – Georeferenziazione e sovrapposizione della Pianta delle difese Spineta, Ortogrande e Fasanara alle Tavole I.G.M. del 1956 (frammento ingrandito). Si notino i toponimi "Fasanara" e "Ortogrande" (qui evidenziati in rosso), tuttora persistenti (frammento ingrandito)



Gli interventi di bonifica, proseguiti del governo borbonico, aumentano e diventano evidenti alla vigilia dell'unità d'Italia: la seconda delle tre carte ottocentesche – *Pianta del bacino di bonifica del Sele*, 1860 (Fig. 9) – delinea, infatti, una situazione territoriale avviata verso il miglioramento. In particolare, la carta, con una scala di 60.000 palmi – oggi corrispondenti a circa 16.200 m ¹⁶ – mostra, oltre alle testimonianze di un passato plurisecolare (le torri costiere di avvistamento e/o difesa, come quella del Tusciano), alcune «opere diverse», terminate o in corso (come si legge nella didascalia): tra queste emergono il «Ponte sul Sele», relativo al progetto di una nuova strada «da Forno a Pesto»; varie colmate, per deviare e raccogliere le acque in bacini artificiali (tra cui emerge la «Vasca di Aversano», in luogo dell'ex Lago Grande), bonificando i terreni; la neonata colonia di Battipaglia, parte di un progetto volto a superare definitivamente le resistenze dei latifondisti, che, diversi anni prima (1818), avevano fatto fallire un altro progetto di bonifica ¹⁷.

Nonostante questi meritori interventi, gli aspetti territoriali negativi persistono: si notano ancora numerosi e disordinati corsi d'acqua; paludi sul litorale costiero («Campolongo» e «Fonte»); poche strade principali (tra cui la S.P. «Aversana» e l'antica «Strada per le Calabrie», oggi Statale 18). Emergono anche gli elementi tipici di un'economia fondata su colture estensive e allevamento brado (le case-torri; i toponimi «Arenosola» e «Orto grande», già fondi dei Doria). Un positivo elemento di cambiamento, invece, compare nel mutamento del toponimo «Bosco grande di Evoli» in «R.^[EA] Bosco di Persano», sede di un celebre casino di caccia dei Borboni: sebbene situato sui primi rilievi collinari a ridosso della piana – ossia a debita distanza dalle paludi (di cui, comunque, risentiva gli effetti negativi) – è infatti la prova del loro diretto interesse e coinvolgimento nel recupero della zona.

La prosecuzione post-unitaria dell'opera di regolamentazione della distribuzione irrigua nella piana, infine, emerge dall'ultima delle tre carte ottocentesche qui considerate – *Pianta dei terreni irrigati con le acque del Fiume Tusciano*, 1871 (Fig. 11) – risalente al decennio successivo all'Unità d'Italia. Rispetto alla carta precedente, raffigura una porzione della piana del Sele posta più a settentrione: si vedono, infatti, il corso del fiume Tusciano e i vari terreni vicini che potevano beneficiare delle sue acque. Pur essendo ancora presenti i laghi costieri e le paludi, la delimitazione dei campi coltivati appare articolata e ordinata: da alcune indicazioni riportate sulla carta, difatti, si apprende che l'irrigazione con le acque del Tusciano ricopriva una superficie di circa 3600 ettari di terre ogni due anni, attraverso 9 canali derivatori, per un totale di 78 km di lunghezza ¹⁸. Ciò nonostante, nelle aree costiere pianeggianti vi era ancora la «prevalenza di pascoli pantanosi umidi utilizzati per l'allevamento di bufali, per la pastorizia transumante e per pochi seminativi, prevalentemente cereali non avvicendati (grano, granturco e di rado avena) [...]» (Cavalcanti, 2006, p. 15). Molto diversa appare invece la situazione 'amministrativa': tramontata

¹⁶ 1 palmo corrisponde attualmente a circa 0,27 m (Guariglia, 1936, p. 7).

¹⁷ La costruzione della colonia sarebbe stata l'unica realizzazione del piano dell'Amministrazione Generale, «il cui maggiore limite stava nella sua megalomania, incompatibile col disinteresse o con la malcelata opposizione dei proprietari fondiari e con la limitatezza dei mezzi a disposizione. Come successe anche per il piano di bonifiche varato dal governo fascista, si fece l'errore di sottovalutare la mancanza di cooperazione fra intervento pubblico e azione consorziata dei proprietari fondiari» (Cavalcanti, 2006, pp. 16-17).

¹⁸ Non è stato possibile leggere tutte le indicazioni interne di questa carta (scala impiegata e didascalia relativa alla distribuzione delle proprietà), avendone avuto a disposizione solo una riproduzione (poco nitida e leggibile), posseduta dall'Archivio del Consorzio di bonifica in Destra del fiume Sele. Nonostante ciò, la carta è stata ritenuta meritevole di analisi, quale emblematica prova dell'entità del mutamento sopravvenuto, meno di un secolo dopo, nella zona rappresentata.



Fig. 7 – Carta topografica dei terreni irrigabili dal fiume Picentino nella piana di Salerno e Montecorvino (1834). Fonte: A.S.S., Intendenza, b. 1456, f.lo I



Fig. 8 – Georeferenziazione della Carta topografica dei terreni irrigabili dal fiume Picentino nella piana di Salerno e Montecorvino su sezioni I.G.M. al 25.000 del 1996 (frammento ingrandito). Come si può osservare dalla sovrapposizione delle carte, nei campi coltivati disegnati dal Rosalba si sono oggi enormemente sviluppati, oltre a numerose aziende agricole, i centri di Fuorni e Pontecagnano

l'epoca dei Doria, gli ampi terreni coltivati riportano i nomi di varie famiglie proprietarie, tra le quali era molto importante quella dei Farina, che avrebbe svolto un grande ruolo nella storia della bonifica della piana ¹⁹.

3.1 Commenti geografici, storici e tecnici sulle piante Ottocentesche esaminate attraverso l'analisi con i G.I.S.

La georeferenziazione delle tre carte ottocentesche (che non ha presentato difficoltà, in virtù della loro esattezza geometrica) ha mostrato come l'odierno sviluppo urbano e infrastrutturale della piana del Sele sia il compimento di un processo già iniziato alla fine del XIX secolo. Le piante ottocentesche, infatti, testimoniano gli effetti di un maggior dinamismo produttivo della piana, a partire dall'intervento dei Napoleonidi e dei Borboni ²⁰.

La presenza di numerosi canali d'irrigazione e la diversificazione delle colture, come si è visto, riguardano in particolare la zona bonificata del Picentino (oggetto della carta di Rosalba), dove coesistevano proprietà diverse (grandi, medie e piccole), tuttora coltivate, in parte, a cereali e vigneti (come emerge dalla *Carta dell'Uso del Suolo* della Regione Campania). Sovrapponendo la pianta di Rosalba alla cartografia dell'I.G.M., si nota anche come i campi coltivati di primo Ottocento fossero divenuti, già nel 1956, sedi di aziende agricole, mentre le aree nord-orientali avevano visto lo straordinario sviluppo dei centri di Fuorni e Pontecagnano (Fig. 8).

Confrontando la cartografia I.G.M. con la carta del 1860 (Fig. 10), invece, emerge soprattutto lo straordinario sviluppo dell'area dal punto di vista urbanistico (con l'accrescimento dei centri di Eboli, Bellizzi e Battipaglia), agricolo (con l'incremento di numerosi poderi e aziende agricole) e infrastrutturale (con la realizzazione della rete stradale primaria e secondaria, nonché della strada ferrata). Il confronto con la carta del 1871 (Fig. 12), infine, oltre ai profondi mutamenti territoriali, rivela, in particolare, lo sviluppo del centro di Battipaglia che, proprio grazie alla bonifica degli anni Trenta, sarebbe divenuto un comune autonomo e indipendente da quello di Eboli (Aversano, 1998, pp. 32-37). Allo stesso tempo, però, la carta rivela l'esistenza di un assetto territoriale sopravvissuto fino alla seconda guerra mondiale, prima che l'aggressiva politica urbanistica del dopoguerra ne sconvolgesse i connotati (Cataudella, 1975).

4. Conclusioni

La comparazione tra cartografia storica e contemporanea della Piana del Sele conferma nel complesso la profonda trasformazione conosciuta dalla zona negli anni successivi alla bonifica e, soprattutto, alla Riforma agraria. Un significativo punto di svolta, in tal senso, coincide con il "boom economico" degli

¹⁹ Il senatore Mattia Farina sarebbe stato uno dei principali promotori e sostenitori dell'intervento statale per la bonifica della Piana del Sele ai primi del Novecento, avviando un processo di trasformazione nel quale la grande proprietà assenteista non avrebbe avuto la meglio. Grazie a tale intervento e per sostenerne adeguatamente il compimento, Battipaglia avrebbe acquisito il ruolo amministrativo di comune autonomo (Aversano, 1998, pp. 32-37).

²⁰ A tale miglioramento, come già evidenziato, si era giunti grazie all'impegno dei governi napoleonico e borbonico, ma anche attraverso il personale sacrificio di molti uomini sconosciuti. La costruzione dei canali, infatti, era costata la vita a un gran numero di salariati, costretti a lavorare in prossimità delle zone malariche (De Rivera, 1823, p. 86). Qualche notizia in più sullo stile di vita di questi uomini ignoti arriva dalla relazione di Rosalba (1834, p. 39), in cui, a proposito dei ritmi che regolavano la vita delle collettività locali, si legge che «la stagione delle irrigazioni comincia nella piana di Salerno e di Montecorvino alla metà di Maggio [...] e termina ai 15 di Settembre» (in corrispondenza, quindi, dei mesi più caldi e più rischiosi per la presenza delle zanzare malariche).

Fig. 9 – *Pianta del bacino di bonifica del Sele (1860).*
Fonte: A.C.S., Min. LL.PP.-
Bonifiche I a serie, b. 23. Fsc.
F/16



Fig. 10 – *Sovrapposizione della pianta del 1860 alle Tavole I.G.M. del 1956 (frammento ingrandito).* In trasparenza appare con chiarezza lo sviluppo urbano dei centri di Bellizzi e Battipaglia, oltre che di Eboli



anni Sessanta, allorché la piana si afferma come zona con un sistema agro-industriale integrato, grazie alla «costruzione di una vasta rete irrigua» (opera del Consorzio di Bonifica in Destra del Fiume Sele), molto ben visibile sulla cartografia I.G.M., all'insediamento «di una piccola proprietà coltivatrice indirizzata alle colture ortofrutticole» e allo sviluppo di una media azienda specializzata «nella produzione di materie prime industriali per i relativi impianti di trasformazione (tabacco, zucchero, conserve)» (Cavalcanti, 2006, p. 25).



Fig. 11 – *Pianta dei terreni irrigati con le acque del Fiume Tusciano (1871)*. Fonte: A.C.D.S., A.S.T., b. 23, fsc. 92

Fig. 12 – *Sovrapposizione della Pianta dei terreni irrigati con le acque del Fiume Tusciano sulle Tavole I.G.M. del 1956 (frammento ingrandito)*. Emerge in maniera evidente il grande sviluppo del centro di Battipaglia in meno di un secolo



Tale metamorfosi è stata anche il frutto dello spostamento della popolazione dalle fasce montane a quelle di pianura, del dilatarsi dei grandi centri urbani e dello sviluppo delle reti di trasporto e comunicazione. Il processo di modificazione della struttura agraria della Piana del Sele, quindi, s'intreccia e, per certi versi, diventa il motivo trainante della formazione di un sistema produttivo di tipo moderno, direttamente riconoscibile nel settore dell'industria di trasformazione dei prodotti agricoli e, indirettamente, in quei rami industriali che producono beni strumentali e/o in campi di recente e promettente sviluppo, come quello delle fonti di energia.

L'impiego della tecnologia G.I.S., seppure limitato alla georeferenziazione della cartografia storica, ha mostrato la difficoltà di ritrovare nelle linee territoriali del passato quei solchi geometrici che, in alcuni casi, ancora scandiscono il presente, pur nella sua accresciuta complessità. Si rafforza pertanto l'esigenza di approfondire la conoscenza di quest'ultimo: l'uso stesso di una tecnologia potente e avanzata come quella dei G.I.S., che consente l'osservazione capillare degli elementi territoriali e delle loro interrelazioni, nonché la sperimentazione di prassi di ricerca estremamente avanzate, più che offrire risposte, spinge infatti a porsi molti altri interrogativi.

Si potrebbe aprire, a questo punto, il capitolo, vasto e complesso, dell'attuale sviluppo della piana del Sele, analizzando attraverso i G.I.S. il complesso rapporto fra industria e agricoltura e, quindi, fra l'incidenza del settore agricolo e lo sviluppo economico nel suo complesso (includendovi naturalmente le attività legate al commercio e al turismo): capitolo che, oltre ad essere di decisiva importanza storica, rivestirebbe un carattere d'indubbia attualità, ancor più in considerazione degli attuali esiti produttivi della zona e della rinnovata attenzione alla conservazione delle cosiddette "zone umide".

Un'indagine sulla geografia storica della Piana del Sele, condotta attraverso la cartografia storica e i Sistemi Informativi Geografici, potrebbe quindi, in seconda battuta, prenderne in esame non solo gli atavici problemi legati alla presenza delle paludi e della malaria, ma valutarne anche le possibilità di sviluppo ulteriore, dal punto di vista culturale, oltre che economico, con un'attenzione particolare alle attuali forme di organizzazione territoriale, specificamente riguardanti, nel caso di studio in questione, l'intera pianura in destra del fiume Sele. L'esame delle modalità di gestione delle risorse idriche, ben oltre il solo problema della bonifica, potrebbe diventare in tal senso un utile approccio a questi temi, innanzitutto alla luce dell'esperienza maturata dal Consorzio d'irrigazione operante nella zona, quale struttura al cui interno si è realizzata una prima regolamentazione e trasformazione del paesaggio agrario della Piana.

Bibliografia

- ABRUSCI F. P., FORLANI A. (1810), *Per il Principe d'Angri. Nella Commissione feudale*, Tipografia di Angelo Trani, Napoli (196 pp.).
- AFAN DE RIVERA C. (1833), *Considerazione su i mezzi da restituire il valore proprio a' doni che ha la natura largamente concesso al Regno delle due Sicilie*, Della stamperia e cartiera del Fibreno, Napoli, vol. I, pp. 206 e sgg.
- AFAN DE RIVERA C. (1840), *Tavole di riduzione dei pesi e delle misure delle Due Sicilie in quelli statuiti dalla legge de' 6 aprile del 1840*, Dalla Stamperia e Cartiere del Fibreno, Napoli.
- Annali Civili del Regno delle Due Sicilie*, Vol. XXV (Gen., Feb., Mar. e Apr. 1841), Dalla Tipografia del Real Ministero degli Affari Interni nel Reale Albergo de' Poveri, Napoli.
- Antichi pesi e misure* (online: <http://www.calitritradizioni.it/Antichi%20pesi%20e%20misure.pdf>).
- ARENA G. (2004), "Denominazioni varie attribuite alle forme del terreno", in *Atlante dei Tipi Geografici*, Istituto Geografico Militare di Firenze, Firenze, pp. 702-709.
- ASSOCIAZIONE CULTURALE RELAZIONI, *Fame di terra. Comuni e nobiltà nell'eversione della feudalità nella Piana del Sele* (online: <http://www.cooperweb.it/relazioni/materiali10.html>), [Materiali n. 10/2002], Cap. I, II, III, IV.
- AVERSANO V., *La Piana del Sele secondo due recenti studi*, in "La Geografia nelle scuole", 21, 1976, n. 2, pp. 82-87.
- AVERSANO V. (1998), "In destra Sele: rapporti montagna/collina/pianura e frazionamento amministrativo

- negli ultimi due secoli", in Id. et Alia, *Amedeo Moscati e il suo tempo*, Avagliano Editore, Cava de' Tirreni, pp. 15-37.
- AVERSANO V. (2006), "Giovanni Rosalba", in Id. (a cura), *Studi del Car. Topon. St. 1-2 (2005-2006)*, Gutenberg Edizioni, Fisciano, pp. 37-50.
- AVERSANO V. (2007, a cura), *Toponimi e antroponimi. Beni-documento e spie di identità per la lettura, la didattica e il governo del territorio. Atti del convegno (Salerno, 14-16 novembre 2002)*, Rubbettino, Catanzaro [Collana scientifica Univ. di Salerno].
- AVERSANO V. (2009), "Per i 'carneadi' della cartografia: il microterritorio da posta in gioco a emozione (significati e 'non-catalogo' di una mostra cartografica)", in Id. (a cura), *Studi del La. Car. Topon. St. 3-4 (2007-2008)*, Gutenberg Edizioni, Fisciano, pp. 31-57.
- AZZARI M., (2002, a cura), *Beni ambientali e culturali e Geographic Information Systems. I e II Workshop* (Firenze, mag. 2000-mag. 2001), FUP (Firenze University Press), Firenze.
- AZZARI M., FAVRETTO A. (2009, a cura), *VII Workshop. Beni Ambientali e culturali e GIS. Comunicare l'Ambiente*, Pàtron Editore, Bologna.
- BARRA F. (1989), *Piccolo glossario feudale e demaniale*, in "Quaderni Irpini", n. 3, p. 527.
- BRUNO G. (1982), "Uso delle acque e sviluppo dell'agricoltura durante l'Ottocento", in Consorzio di bonifica in Destra del fiume Sele, *Acque & terra nella piana del Sele: irrigazione e bonifica '32-'82. Irrigazione e bonifica nel comprensorio in destra del Sele fra XIX e XX secolo*, a cura di G. Bruno e R. Lembo, s.n., Tip. Jannone, Salerno, pp. 3-63.
- CAPO A. (1984), *L'assalto ai latifondi: lotte contadine e riforma agraria a Capaccio-Paestum*, Galzerano, Casalvelino Scalo.
- CAPO A. (1989), *Il Mezzogiorno dal feudo al latifondo: proprietà terriera e struttura sociale a Capaccio-Paestum, (1790-1914)*, Palladio, Salerno.
- CATAUDELLA M. (1975), *La Piana del Sele: popolazione strutture insediative: corso di geografia regionale*, s.n., Salerno.
- CAVALCANTI M.L. (2006), *Economia. La Campania*, Guida, Napoli.
- CIMMELLI V. (1992), "Diritto di fida e usi civici nel sec. XVIII. Il caso di Eboli" in *Bollettino Storico di Salerno e Principato Citra*, Anno 10, n. 1-2, pp. 121-123.
- Codice Napoleonico*, Libro II, Titolo I, "Della distinzione dei beni"
(http://it.wikisource.org/wiki/Codice_di_Napoleone_il_grande/Libro_II/Titolo_I).
- CONSORZIO DI BONIFICA IN DESTRA DEL FIUME SELE, *online*: <http://www.bonificadestrasele.it/>.
- DE FILITTO R. e M. (2008), *Tuscano. Uomini e terre*, Feudo Ron Alfrè, Battipaglia.
- DE MATTIA F., DE NEGRI F. (1968), *Il Corpo dei Ponti e Strade dal decennio francese alla riforma del 1826*, in Massafra A. (a cura), *Il Mezzogiorno preunitario*, Dedalo, Bari, p. 113.
- FAVRETTO A. (2000), *Nuovi strumenti per l'analisi geografica. I GIS*, Pàtron, Bologna.
- GALANTI G. (1792), *Della descrizione geografica e politica delle Sicilie*, Napoli, Tomo IV, libro VI.
- GIUSTINIANI L. (1969), *Dizionario geografico-ragionato del Regno di Napoli*, Napoli, 1797-1802, ristampa anastatica, Forni Editore, Bologna.
- GRIBAUDI G., *A Eboli. Il mondo meridionale in cent'anni di trasformazioni*, Marsilio, Venezia, 1990.

- GUARIGLIA E. (1936), *Antiche misure agrarie della Provincia di Salerno*, Salerno [Ente per le antichità e i monumenti della Provincia di Salerno, pubblicazione n. V]
- GUGLIELMI M.G. (1990), *Cenni su di una recente colonizzazione: la piana del Sele*, s.l., s.n.
- LAGO L. (2004), "Il contributo della cartografia storica", in *Atlante dei Tipi Geografici*, cit., pp. 21-27.
- LEMO R. (1982), "La «Bonifica integrale» della Piana del Sele", in *Consorzio di bonifica in Destra del fiume Sele, Acque & terra nella piana del Sele: irrigazione e bonifica '32-'82. Irrigazione e bonifica nel comprensorio in destra del Sele fra XIX e XX secolo*, a cura di G. Bruno e R. Lembo, s.n., Tip. Jannone, Salerno, pp. 67-127.
- LINGUITI A.G., "Composizione e vicende di un complesso feudale tra rivoluzione e controrivoluzione. I Doria d'Angri", in *Rassegna Storica Salernitana*, 11 (1993), pp. 77-103.
- MASSAFRA A. (1981, a cura), *Problemi di storia delle campagne meridionali nell'età moderna e contemporanea*, Edizioni Dedalo, Bari.
- MASSAFRA A. (1988, a cura), *Il Mezzogiorno preunitario: economia, società e istituzioni*, Edizioni Dedalo, Bari.
- MIGANI M., SALERNO G. (2008), *Manuale ArcGis*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- MIGLIORINI E. (1949), *La Piana del Sele*, Napoli ["Memorie di Geografia Economica", I, Lug.-Dic., Vol. I, pp. 39-175].
- MOTTA M. (2004), "Pianure alluvionali", in *Atlante dei Tipi Geografici*, cit., pp. 148-150.
- PRANZINI E. (2004), "Pianure costiere", in *Atlante dei Tipi Geografici*, cit., pp. 203-204.
- ROMBAI L. (2002), *Geografia storica dell'Italia. Ambienti, territori, paesaggi*, Le Monnier, Firenze.
- ROSALBA G. (1834), *Memoria legale-idraulica sulle acque del fiume Picentino*, Nella Tipografia dell'Intendenza, Salerno.
- ROSSI G. (1915), *La condizione giuridica delle difese Arenosola e Campolongo nel feudo di Eboli*, Eboli.
- RUOCCO D. (1970), *Memoria illustrativa della Carta della utilizzazione del suolo della Campania* (Fogli 14, 15, 16, 17 e 19 della "Carta dell'utilizzazione del suolo d'Italia"), Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.
- SINISI A. (1988), "Mutamenti colturali ed irrigazione nel Principato Citra", in Massafra A. (a cura), *Il Mezzogiorno preunitario... cit.*, pp. 103-120.
- STORCHI M. L. (1978), *La gestione del patrimonio fondiario di Marcantonio Doria in Eboli nel I quarantennio del XIX secolo*, in AA.VV., *Studi sulla società meridionale* (a cura di P. Villani), Guida, Napoli, pp. 128-164.
- STORCHI M.L. (1981), "Un'azienda agricola nella Piana del Sele", in Massafra A. (a cura), *Problemi di storia delle campagne meridionali...cit.*, pp. 117-139.
- STORCHI M.L. (1998), "Formazione e organizzazione di un archivio gentilizio: l'archivio Doria d'Angri tra XV e XX secolo", in *Per la storia del Mezzogiorno medievale e moderno. Studi in memoria di Jole Mazzoleni*, Min. per i Beni Culturali e Ambientali. Uff. Centrale per i Beni Archivistici, pp. 547-587.
- TALIA I. (2007), *Ambiente, uomini, città nell'organizzazione territoriale del Mezzogiorno*, Napoli, Liguori Editore.
- TORRESANI S. (2007), *Informatica per le scienze geografiche*, Pàtron, Bologna.

- VILLANI P. (1962), "Vicende della proprietà fondiaria in un comune latifondistico del Mezzogiorno", in *Annuario dell'Istituto Storico Italiano per l'età moderna e contemporanea*, Roma, pp. 92-93.
- VISCONTI F. (1832), "Del Sistema metrico uniforme che meglio si conviene a' Dominj al di qua del Faro del Regno delle due Sicilie", in *Atti della Reale Accademia delle Scienze*, Sezione della Società Reale Borbonica, Nella Stamperia Reale, Napoli, vol. III, pp. 77-142.
- WINSPEARE D. (1811), *Storia degli abusi feudali*, presso Angelo Trani, Napoli, Tomo I.

IL GOLFO DI TRIESTE E I SUOI CONFINI

THE GULF OF TRIESTE AND ITS BOUNDARIES

Marianna Lo Iacono*

Riassunto

Nel caso dei confini sul mare, è difficile immaginare una definizione, delimitazione o demarcazione, così come avviene in terra. La cartografia dimostra di essere un valido strumento di visualizzazione e analisi per il delicato argomento dei confini del mare e delle sue forme di governo, che dettano legge sugli usi e sulle risorse presenti. Si propone di analizzare le varie e sofferte dinamiche dei confini marittimi del Golfo di Trieste attraverso l'utilizzo di cartografia tradizionale e digitale.

Abstract

About maritime boundaries, it is difficult to image a definition, delimitation or demarcation, as it happens in the land. The cartography proves to be a real tool of showing and analysis for the delicate argument of the sea boundaries and its government shape, which lay down the law about present uses and resources. This work aims to analyse various and suffered dynamics about maritime boundaries of the Gulf of Trieste through the use of traditional and digital cartography.

1. Premessa

Lo studio dei confini e delle frontiere¹, come ricorda Battisti (1988, pp. 54-55) rappresenta sicuramente uno degli aspetti più delicati ed al tempo stesso più stimolanti della ricerca geografica. Ma oltre ad avere rilevanza geopolitica (argomento classico) possiede oggi rilevanza primaria in rapporto ad esempio allo sviluppo sostenibile. Primo perché delimitano gli spazi ove i centri decisionali, sovranazionali e nazionali, esercitano le loro prerogative e, così facendo, determinano i modi con cui le risorse naturali vengono sfruttate e la misura in cui gli ecosistemi locali possono essere protetti. Secondo, perché i confini internazionali possono avere la forma di membrane osmotiche, attraverso le quali avvengono pacifici e costruttivi scambi di persone e di merci, oppure possono essere la sede in cui si concentrano tensioni e conflitti (Vallega, 1994, p. 108).

2. I confini sul mare

Nel caso dei confini sul mare, è difficile, immaginare una definizione, delimitazione o demarcazione, così come avviene in terra. Motivo per cui si è reso necessario il ricorso a forme di "governo del mare"

* Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze della Formazione e dei Processi Culturali, via Tigor, 22 34144 Trieste (TS), tel. 040 5583631, fax 040 5583633, marianna.loiacono@scfor.units.it

¹ Per avere chiara la distinzione fra confine e frontiera si rimanda a: Battisti, 2002; Raffestein, 2005.

(Vallega, 1993) che ne definissero i modelli di comportamento, sia per gli attori privati, sia per gli stati e per le organizzazioni internazionali.

Parlare di confini marittimi nella storia non è certamente facile, per il fatto che questi non erano ben definiti, in quanto tutte le varie nazioni a cause di ripetute guerre cambiavano i loro assetti territoriali e ancora di più nel mare esse quasi non esistevano e non potevano essere né segnalate, né difese. Ecco dunque nascere denominazioni come Mar di Sardegna, Mar Nero, Mar di Genova, e così via, solo per indicare una "certa appartenenza". Solo col passare dei secoli si stabilì che il potere giurisdizionale di ogni nazione era fino a 3 miglia nautiche (il massimo di allora della gittata dei cannoni).

Si cominciò a parlare di diritto del mare solo nella seconda metà del XX secolo, quando alcune conferenze delle Nazioni Unite in materia portarono a convenzioni sul tema di Diritto Internazionale del Mare. La più importante è quella svoltasi tra il 1973 e il 1982 e conclusasi con l'approvazione della UNCLOS - *United Nations Convention on the Law of the Sea* (Montego Bay, 10 dicembre 1982), che regolò i confini, tracciando le linee della collaborazione tra i paesi sviluppati e quelli in via di sviluppo, soprattutto nell'uso delle risorse, riconobbe l'importanza della salvaguardia dell'ambiente marino, istituì il Tribunale internazionale del mare ed estese notevolmente le Zone Economiche Esclusive, fino a 200 miglia dalle linee di base ², degli stati costieri, insulari e arcipelagici (Vallega, 1993; Callegari, 2007). Le fasce di giurisdizione previste dalla *Law Of the Sea* (LOS), procedendo da terra a mare, sono le seguenti (Fig. 1-2):

- Mare territoriale ³ (fascia di 12 mn dalle linee di base della costa);
- Zona contigua (12 mn dal mare territoriale, quindi 24 mn dalle linee di base, in cui lo stato può esercitare controlli per la prevenzione e la repressione di violazioni alle leggi, doganali, fiscali, sanitarie, d'immigrazione, vigenti sul proprio territorio e anche il diritto alla protezione di beni archeologici e storici rinvenuti sul fondo del mare, in aree adiacenti le sue acque territoriali ⁴);
- Piattaforma continentale (area sottomarina che si estende al di là delle acque territoriali, costituendo il naturale prolungamento sommerso della terraferma, il limite estremo del margine continentale, che può estendersi fino a 200 mn dalle linee di base, e in casi eccezionali, anche oltre tale limite, ove proclamata dagli stati, che hanno il diritto di sfruttamento di tutte le risorse presenti solo sul relativo fondo e sottofondo, non sulla massa acquosa e sulla superficie marina ⁵);

² È il limite per misurare l'estensione delle zone di mare sotto la sovranità o esclusività dello Stato Costiero, fin dove si estende la terraferma e inizia il mare. Il limite, non potendo coincidere con la costa fisica, veniva fissato un tempo, secondo il criterio presente nel diritto romano, in corrispondenza della linea di costa dell'alta marea, oggi è quello della linea di bassa marea, chiamata "linea di base normale". Vi sono casi (costa frastagliata, isole e isolotti vicini la costa, bassi fondi) in cui è necessario definire concettualmente una linea che segue quanto più possibile la costa e che si basi su punti fissi. Questa linea, definita per legge, è chiamata "linea di base dritta".

³ La convenzione dell'82 stabilisce in questa fascia la sovranità assoluta dello Stato costiero. Nel caso di stati arcipelago (ad es. Indonesia), sono state create le acque arcipelagiche, delimitate dalla linea di base arcipelagica. I segmenti di tale linea non possono essere più lunghi di 125 mn e il loro numero non può superare il 3% del totale dei segmenti. Ma in questo caso la sovranità dello stato sulle acque arcipelagiche non è assoluta.

⁴ Quest'ultima area è detta *zona archeologica*. La zona contigua, nel caso di due stati le cui rive opposte si fronteggino ad una distanza inferiore alle 48 mn, può essere determinata mediante sovrapposizione delle rispettive zone contigue.

⁵ Tra stati frontisti o confinanti, per la delimitazione vige l'accordo. Qualora esistesse una distanza inferiore a 400 mn tra le linee di base dei due paesi, attraverso un trattato internazionale bilaterale viene determinata la *linea mediana*, equidistante dalle rispettive linee di base.

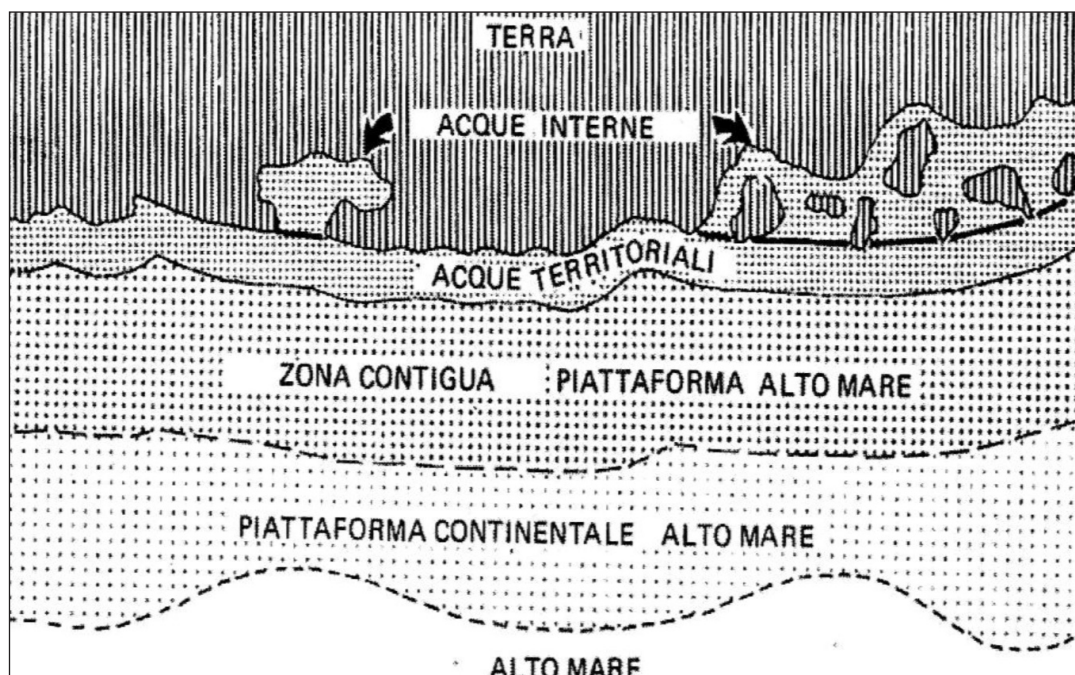


Fig. 1 – Suddivisione delle possibili fasce giurisdizionali di uno stato costiero. (Fonte: Callegari, 2007)

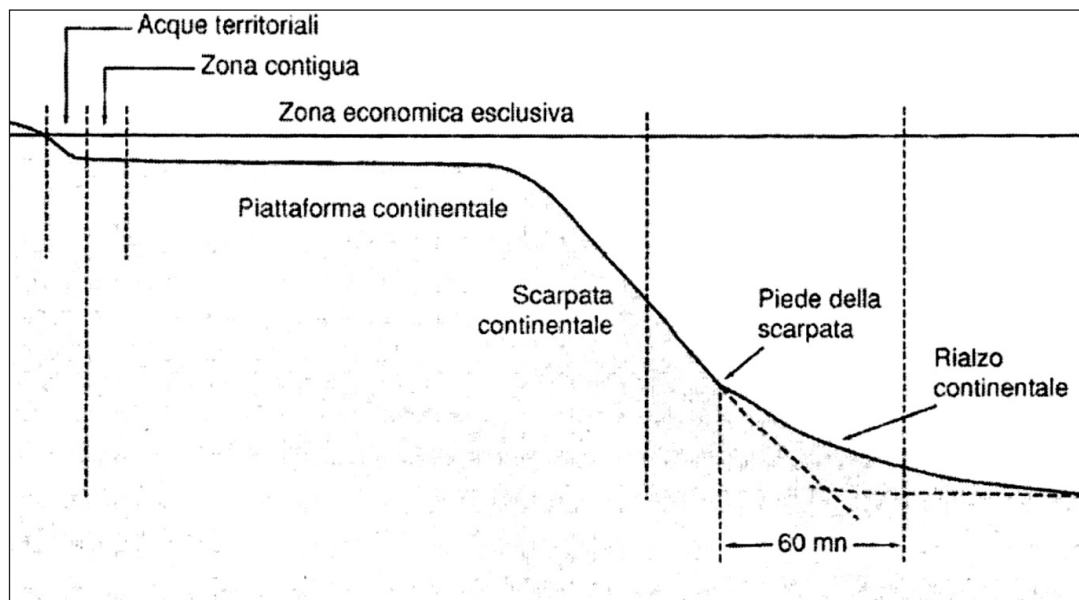


Fig. 2 – Profilo dei confini delle fasce marine sottoposte a giurisdizione nazionale. (Fonte: Callegari, 2007)

- Zona economica esclusiva (massa d'acqua compresa nelle 200 mn dalle linee di base della costa, convenuta mediante trattati bilaterali, proclamata di fronte alla comunità internazionale ⁶);
- Alto mare (mare aperto, che comprende lo spazio marittimo esteso al di là del limite più avanzato delle piattaforme continentali o delle zone economiche esclusive, non soggetta alla giurisdizione politica di uno stato e sulla quale tutti gli stati, compresi quelli che non hanno sbocco al mare, hanno eguale diritto sulle risorse e sugli usi).

Si può affermare che a partire dagli anni '80, il mare ha cominciato ad essere sezionato in diverse fasce, nelle quali i diritti degli stati si affievoliscono procedendo da terra verso mare. Per effetto della proclamazione dei nuovi tipi di zone di giurisdizione nazionale, un quinto della superficie degli oceani e dei mari ha cessato di essere bene comune dell'umanità ed è diventato bene nazionale. Ma nella strategia internazionale dello sviluppo sostenibile la rilevanza geopolitica di questi confini è dovuta al fatto che le zone di giurisdizione che essi delimitano abbracciano importanti ecosistemi costieri, ove sono localizzate la maggior parte delle risorse biologiche e degli idrocarburi dell'ambiente marino, oltre che ingenti quantità di risorse minerarie, che possono essere divise fra più stati e che necessitano un governo globale, internazionale. Sia le fasce di giurisdizione nazionale, sia quelle soggette al regime internazionale sono di essenziale importanza per il "governo del mare", anche se a volte è stato dimostrato una carenza nell'applicazione di regole precise, per cui si è reso necessario il ricorso a commissioni intergovernative⁷.

Partendo dal presupposto che i confini non si modificano se non in casi particolari e di solito a prezzo di drammi collettivi, si deduce che, se si vuole raggiungere una razionale gestione degli ecosistemi e assicurare efficienza economica ed equità a tutte le comunità, è necessaria una profonda collaborazione tra gli stati (Vallega, 1994, pp. 114-127).

3. Il Golfo di Trieste e i suoi confini

Il Golfo di Trieste, essendo il punto più a Nord dell'Adriatico, il mare che da secoli ha conosciuto e ha vissuto le vicissitudini storiche dell'Europa, i suoi cambiamenti politici, economici, sociali e culturali, ma soprattutto il disegno dei propri confini, risulta un'area di studio molto attraente.

Nel 1973, Valussi dichiarava: *"Carattere provvisorio ha però il confine marittimo nelle acque del Golfo di Trieste"*, sottolineando come le dinamiche geopolitiche fossero difficili da delineare e prevedere in questo breve tratto di mare Adriatico, esteso tra Punta Tagliamento e Punta Salvore, oggi condiviso dall'Italia, dalla Slovenia e dalla Croazia, ma un tempo ben delimitato prima dalla Convenzione di Ginevra (1958), poi dal Trattato di Osimo (1975) tra Italia e Jugoslavia.

Ma per avere una visione completa dell'assetto dell'Adriatico settentrionale, è necessario fare alcuni accenni riguardo i trattati di pesca, che da sempre ha rappresentato una delle attività di maggior rilievo sul piano produttivo, economico, alimentare, e pertanto sociale poiché ha influenzato e condizionato le vicende politiche delle comunità costiere.

In sede giuridica, le vicende politiche che hanno caratterizzato la lunga storia delle terre gravitanti sul Mare Adriatico con contrasti e lotte spesso sanguinose, hanno portato alla sottoscrizione di numerosi

⁶ Lo stato costiero, insulare o arcipelagico possiede diritti sovrani sulla massa d'acqua sovrastante il fondo marino, ai fini dell'esplorazione, sfruttamento, conservazione e gestione delle risorse naturali, viventi e non viventi, compresa la produzione di energia dalle acque, dalle correnti e dai venti, installazione e uso di isole artificiali e strutture fisse. L'istituzione di questa zona conferisce ad un determinato stato pieni diritti di pesca, per cui, in alcuni casi, sono state proclamate anche *zone di pesca esclusiva*. A tal riguardo si invita a cfr.: Vallega, 1993; Carnimeo, Aebischer, 2006; Callegari, 2007.

⁷ Sulla questione dei mari contesi cfr. ancora Vallega, 1997, e Lizza, 2000.

trattati e convenzioni internazionali di diverso contenuto e carattere secondo principi varianti nel tempo.

Fondamentale è ricordare che nel 1956, in considerazione del fatto che le acque territoriali italiane e jugoslave venivano a sovrapporsi, era stato concordato anche una zona di pesca promiscua delimitata in un rettangolo lungo 9,5 miglia e largo 1,65 (ampliate poi, in sede di rinnovo dell'accordo, a 3,5 miglia), orientato grosso modo da sud-ovest a nord-est e penetrante profondamente nel Golfo di Trieste, con fondali variabili dai 25 ai 17 metri. Sistemazione tutt'altro che pacifica nella pratica di pesca e fonte di non pochi contrasti e sconcerti. Seguirono ulteriori accordi fino al 1975, quando venne firmato tra Italia e la Jugoslavia il noto trattato di Osimo, con il quale veniva praticata una profonda incisione (ulteriormente demolitoria per l'una parte e ulteriormente vincitoria per l'altra) nel tessuto socio-economico-storico dell'Alto Adriatico. Grande sconcerto veniva determinato dalla fissazione di nuovi confini sul mare non essendo stato tenuto conto della convenzione di Ginevra del 1958 (ratificata dall'Italia nel 1961 e dalla Jugoslavia nel 1964), e ciò a tutto danno dell'Italia, anche questa volta parte perdente, con, per di più, dichiarazione unilaterale di decadenza delle intese riguardanti la pesca nelle acque delimitate dal rettangolo del 1956.

Nel 1968 l'Italia stipulò un trattato con la Jugoslavia, ratificato nel 1970, per tracciare la linea mediana⁸ nell'Adriatico settentrionale e centrale, in modo da delimitare le rispettive piattaforme continentali.

Dopo varie dispute, si raggiunse l'accordo in base al quale l'Italia cedette all'Jugoslavia 120 miglia nautiche quadrate ad ovest della linea mediana in cambio di 900 ad est della stessa.

Con il Trattato di Osimo del 1975 (ratificato dall'Italia nel 1977), i due Paesi delimitarono i propri confini marittimi (Fig. 3), con riferimento anche alle acque territoriali del Golfo di Trieste. Si regolò l'accesso al Golfo da parte di vettori navali e, mediante un accordo, si posero le basi per collaborare allo sviluppo economico dell'area di confine (Vallega, 1994, p. 131).

Da come si può vedere dalla carta (Fig. 3), la linea di Osimo, nella zona più vicina a Trieste, viene a passare dentro le acque interne italiane, ed anche il rettangolo accessibile ai pescatori delle due parti entrerebbe per il 90% nelle acque territoriali italiane se applicata la convenzione di Ginevra che non manca di richiamarsi anche ai titoli storici. Fatto questo non irrilevante trattandosi di acque ricche di pesce azzurro per gran parte e per il resto di pesce pregiato, di crostacei e di molluschi. Si rendeva necessaria una rinegoziazione o dichiarazione di ripristino della linea, che avveniva nel febbraio del 1978 ma, per l'una e l'altra parte, col limite di 40 pescherecci. La zona divenne sovente campo di contrasti anche violenti, di sconfinamenti reali o presunti con ricorso alle armi da parte delle motovedette jugoslave con la conseguenza di morti e feriti, di sequestri dei pescherecci con internamento dei pescatori condannati a pesanti sanzioni economiche; le acque nazionali venivano pattugliate, nei periodi di maggior tensione, da unità della Marina Militare Italiana.

Nel marzo 1983 venne redatto un accordo in base al Trattato di Osimo, che disciplinava l'attività dei pescatori italiani, sloveni e croati in un rettangolo di mare entro le acque jugoslave nel Golfo di Trieste⁹.

⁸ Laddove le rive, opposte o contigue, di due stati distano meno di 400 mn, la piattaforma continentale non può essere proclamata, cioè non può essere istituita mediante un atto unilaterale, per cui occorre stipulare un trattato tra i due stati interessati, con cui sancire una linea, detta *linea mediana* o *di base*, equidistante tra le rive, opposte o contigue. L'Italia, per la posizione geopolitica nel Mediterraneo, ha istituito la propria piattaforma continentale soltanto mediante trattati. Con il RD 30 marzo 1942 n. 327 adottò la linea di bassa marea come linea di base normale dalla quale misurare il mare territoriale e con il DPR 26 aprile 1977 n. 816 venne stabilita la linea di base dritta, rientrando nelle regole dettate dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare del 1982. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a Vallega, 1993 e Callegari, 2007.

⁹ Una ulteriore rinegoziazione aveva luogo nel 1987, con decreto n. 107 del 2 marzo.

Non sono mancate però le violazioni a tali accordi ed alle norme internazionali sul mare territoriale, con episodi di forte conflitto tra le due sponde. Malgrado questi avvenimenti, nello stesso periodo, si andavano costituendo forme di cooperazione tecnico-produttiva e linee di commercio di grande interesse comune, rievocate da precisi regolamenti. Nonostante il cambiamento della situazione geopolitica del 1991, a causa della dissoluzione della Jugoslavia, in generale gli odierni confini marittimi tra Italia ed ex-Jugoslavia non sono stati toccati e si può dire che sono rimasti uguali alle delimitazioni concordate fra i due Paesi negli anni Settanta. Sulla base del principio della successione, la linea confinaria nell'Alto Adriatico è stata suddivisa nei due attuali confini marittimi: Italia-Slovenia e Italia-Croazia. Anche se è doveroso precisare che tale successione non è stata confermata da nessun documento formale e nessuna delle parti coinvolte ha richiesto alcuna revisione giuridica, politica e geografica.

Discorso diverso se si considera ciò che è avvenuto all'interno dei confini marittimi della ex-Jugoslavia che, contrariamente a quelli terrestri, non essendo stati definiti con precisione, vedono la discussa spartizione fra i due "nuovi" stati, la Slovenia e la Croazia, oggetto di disputa fino a pochi mesi fa.

In particolare la Slovenia, dopo l'indipendenza nel 1991, ha subito un notevole ridimensionamento della zona tradizionale di pesca a disposizione della sua flotta. Attualmente le sue acque territoriali coprono soltanto la fascia delle 4,5 miglia nautiche al largo dei 46,6 km di costa del paese ed inoltre le acque istriane e dalmate, che usualmente venivano frequentate dai pescatori sloveni, oggi non sono sfruttabili in quanto appartenenti alla zona marittima croata. Questo ha determinato notevoli effetti negativi sulle catture, sull'occupazione e, più in generale, sulla struttura del comparto ittico.

A partire dal 2003 si è registrato in Adriatico un clima aspro e preoccupante, generato dalla nuova situazione creatasi a seguito della costituzione di una "Zona ecologica protetta di pesca" nazionale, decisa dal Parlamento croato nell'ottobre dello stesso anno. Si tratta di una dichiarazione unilaterale di "Zona Economica Esclusiva", che ha comportato un'estensione delle acque territoriali croate per l'attività di pesca, fino alla linea mediana. Ciò ha significato per i pescatori italiani e sloveni l'impraticabilità delle redditizie zone di pesca ubicate da metà mare verso est, fino al normale limite di confine marittimo. La citata "Zona Economica Esclusiva" prevista dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare, stilata nel 1982 e finora mai applicata in Adriatico, auspicava (nell'art. 123-parte IX) anche che gli Stati costieri, che si fronteggino o sono adiacenti in un mare chiuso o semichiuso, collaborino fra loro nell'esercizio dei diritti e nell'adempimento degli obblighi derivanti dalla attuazione. Purtroppo la collaborazione non c'è stata e si è creata invece forte contrarietà negli ambienti istituzionali italiani e sloveni ed in quelli della pesca che sono i più direttamente penalizzati.

Il confine Italo-Sloveno, anche se l'entrata della Slovenia nell'UE risale al maggio 2004, non è stato mai considerato come un confine comunitario esterno, poiché la Slovenia è sempre stata proiettata verso l'UE attraverso strategie di adesioni che la rendevano "potenziale candidato". Diversi accordi bilaterali e numerosi progetti di sviluppo europeo, hanno portato avanti una politica di cooperazione fra i due paesi.

Diverso è il discorso per quanto riguarda il confine marittimo Sloveno-Croato. Dopo la proclamazione dell'indipendenza, infatti non si riusciva a raggiungere un accordo tra le due parti, visto che la Federazione Jugoslava non aveva mai delimitato le acque territoriali delle varie repubbliche che la componevano. Con l'entrata della Slovenia nell'UE questo problema regionale assunse una rilevanza internazionale. La crisi dei confini infatti è una delle motivazioni dell'ostruzionismo sloveno che sta rallentando l'entrata nella UE e nella NATO della Croazia.

La motivazione principale della disputa sulle frontiere tra Slovenia e Croazia è senza ombra di dubbio la questione delle acque territoriali nella baia di Pirano e l'accesso alle acque internazionali. Ciò in quanto l'organizzazione territoriale all'interno dell'ex R.F.S. di Jugoslavia aveva spostato, a fini pratici, il confine sloveno-croato tra i comuni contermini (Pirano e Umago) a vantaggio dello stato croato.

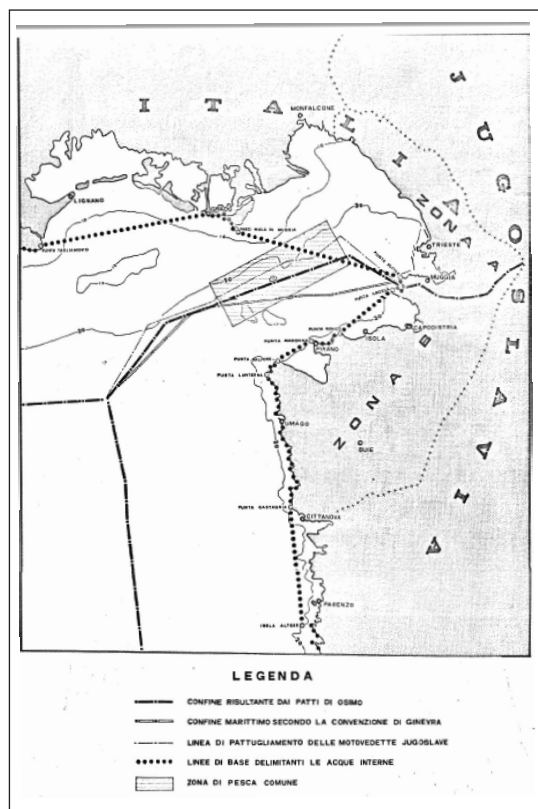


Fig. 3 – *Mappa dei confini marittimi del Golfo di Trieste nella seconda metà del XX sec. (Fonte: Cherini, 1994)*



Fig. 4 – *Mappa della situazione confinaria marittima nel 2003* (Fonte: Limes, 4/2006)

La Croazia, appellandosi al diritto internazionale (art. 15 della *Convenzione di Montego Bay sul diritto del mare*, firmata nel 1982 ma entrata in vigore solo nel 1994) dell'equidistanza, auspicava che il golfo di Pirano venisse diviso a metà tra i due stati ¹⁰. In questo modo la Slovenia rimaneva senza accesso alle acque internazionali. Considerando le dimensioni ridotte di quell'area di mare e alla luce del fatto che per acque territoriali si intende quella porzione di mare adiacente alla costa degli stati convenzionalmente fissata a 12 mn, basta fare due conti e si riesce a comprendere il relativo risultato.

Ultimamente la Slovenia ha tolto il veto sui negoziati per l'accesso della Croazia all'UE e sono stati ripresi i colloqui per la questione del confine.

Nel novembre 2009 è stato firmato a Stoccolma lo storico accordo fra Croazia e Slovenia che mette fine alla disputa sui confini marittimi, tramite un tribunale arbitrale internazionale. La firma dell'intesa apre un nuovo capitolo nelle relazioni bilaterali fra i due paesi e riapre la strada alla Croazia verso l'adesione all'UE, prevista per il 2020 (Fonte: www.euronews.net).

¹⁰ "Qualora le coste di due Stati siano prospicienti o contigue, nessuno dei due ha diritto, salvo accordi diversi stipulati tra di essi, ad estendere i propri confini marittimi oltre la linea mediana equidistante, in ciascun punto, da quello più vicino lungo la base di rilevamento a partire dalla quale viene misurata l'estensione delle acque territoriali sotto la rispettiva sovranità" (Articolo 15, comma 1).

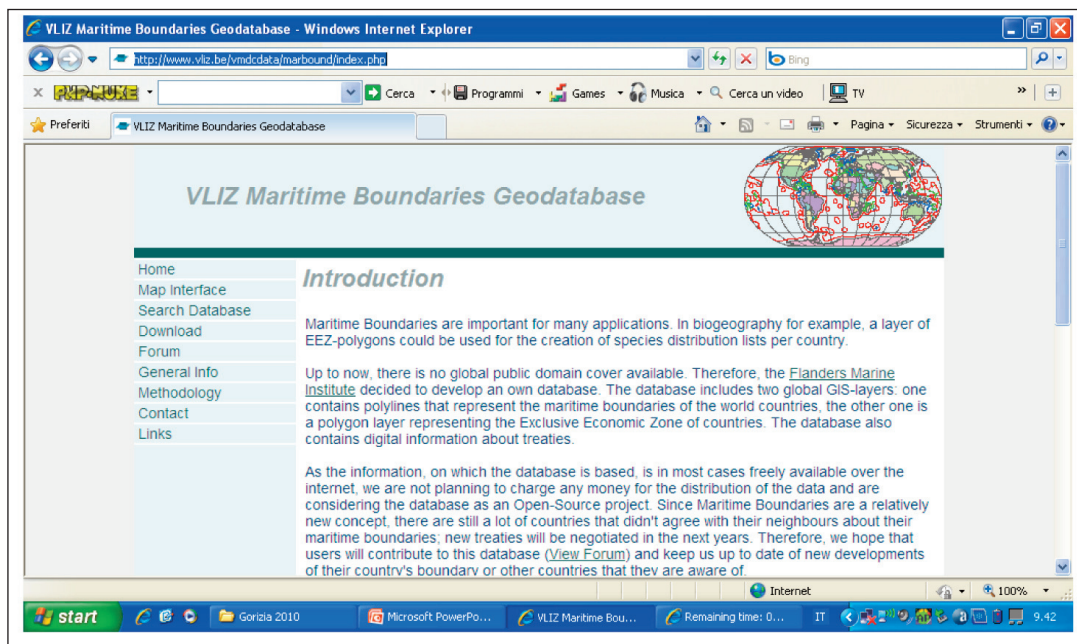


Fig. 5 – I confini marittimi in rete (Fonte: www.vliz.be/vmdcdata/marbound/index.php)

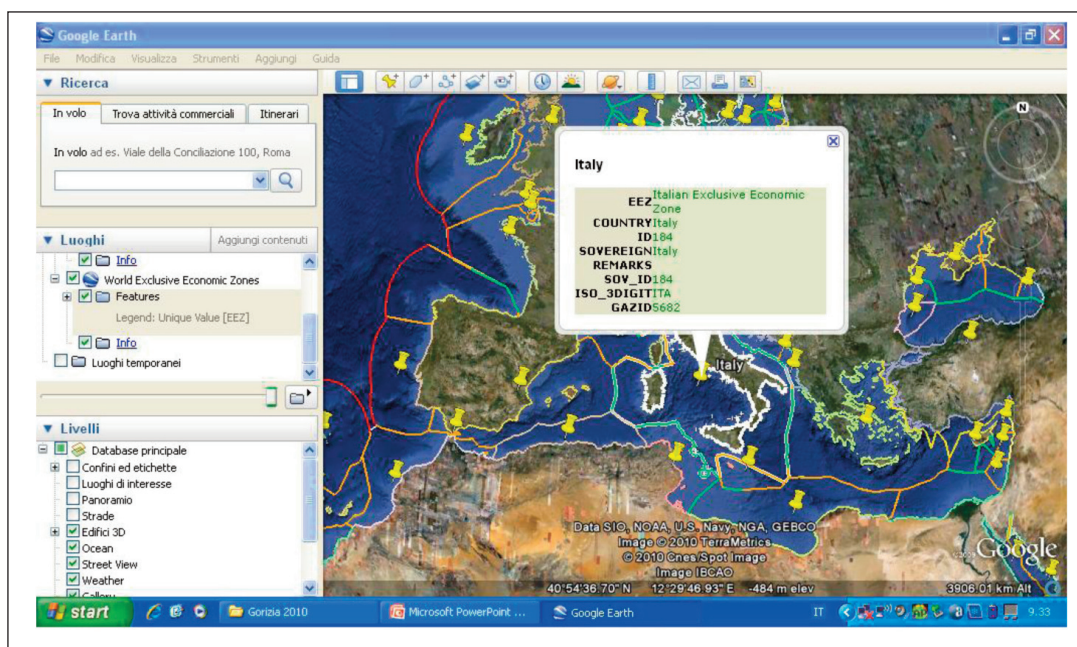


Fig. 6 – I confini marittimi VLIZ su Google Earth

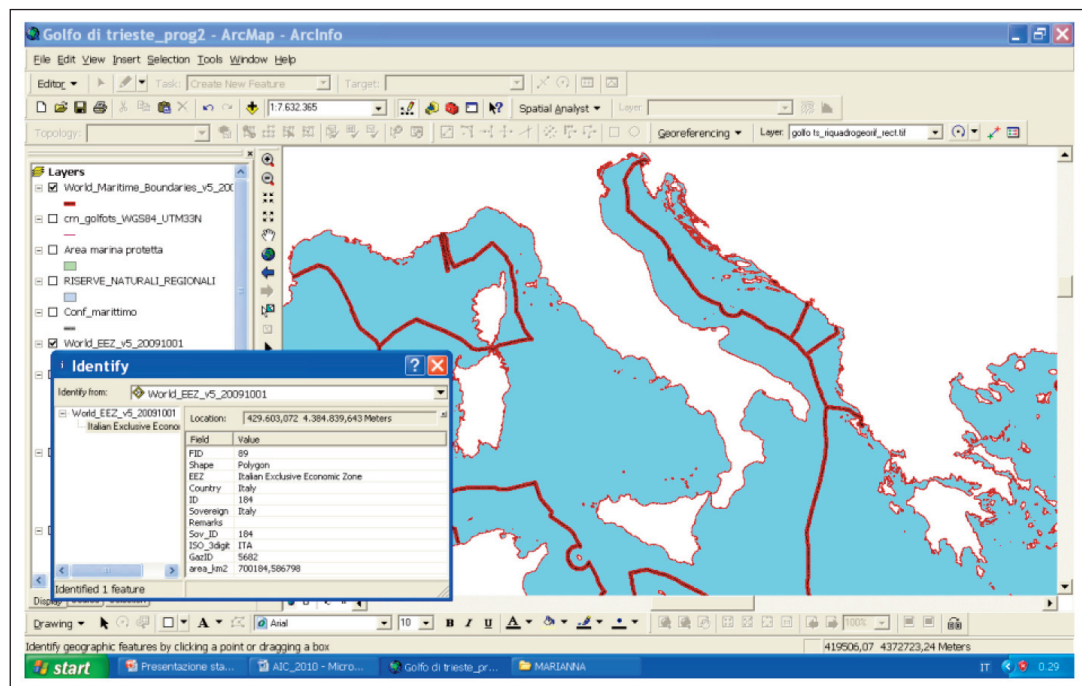


Fig. 7 – I confini marittimi VLIZ in ambiente GIS

4. La cartografia nello studio dei confini marittimi

L'utilizzo di cartografia nella delimitazione dei confini marittimi è da sempre risultato un fondamentale strumento di lavoro sia in ambito diplomatico che nelle operazioni di demarcazione confinaria sul terreno, costrette a misurarsi con le difficoltà presentate dalla multiforme natura dei luoghi.

Nella storia infatti si sono succeduti diversi casi di contenzioso politico condizionati dalla indeterminazione cartografica che imponeva la mancanza di adeguati punti di riferimento, causando così il trascinarsi nel tempo delle questioni di frontiera.

Le moderne produzioni sia cartacee che digitali costituiscono strumenti conoscitivi e di esplicitazione offerti alla ricerca, divenuti parte integrante anche dei processi decisionali non solo per dirimere dispute riguardanti i corridoi e le superfici liquide, ma anche per supportare le iniziative legislative degli stati impegnati nella stesura della propria linea di base tesa a generare le acque territoriali, la zona economica esclusiva e tutte le ripartizioni ammesse dal diritto del mare vigente a livello internazionale.

Per lo studio delle dinamiche confinarie sul mare rispetto a quelle in terra è davvero difficile reperire cartografia "gratuita" in grado di permetterne la conoscenza aggiornata e approfondita.

Per l'analisi e comprensione dello spazio confinato odierno del Golfo di Trieste mi sono avvalsa di cartografia cartacea reperita da testi storici e geografici (Fig. 3) e dalla nota rivista italiana di geopolitica "Limes" (Fig. 4), mentre per quanto riguarda la cartografia digitale mi sono cimentata nella ricerca sul canale di massima distribuzione e diffusione che oggi è il *World Wide Web*. Impresa ardua che mi ha portato solo alla scoperta di un unico sito: *VLIZ Maritime Boundaries Geodatabase* (Fig. 5), dove si può effettuare il download gratuitamente (previa registrazione) di *shape* per l'ambiente GIS (Fig. 7-8) e *kml*

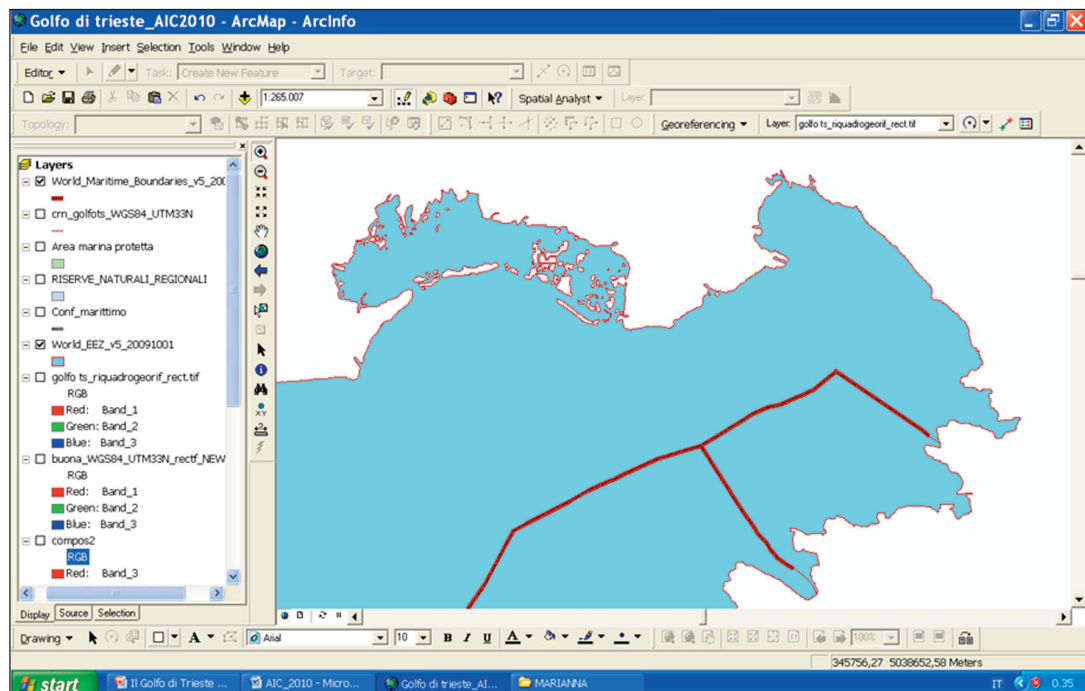


Fig. 8 – I confini marittimi VLIZ del Golfo di Trieste in ambiente GIS

per il mappamondo virtuale di *Google Earth* (Fig. 6), dei confini marittimi mondiali e delle ZEE a scala globale.

Nel mio caso tali *shape*, essendo a scala globale, si sono rilevati imprecisi e poco dettagliati (non riportavano ad esempio il noto rettangolo della zona di pesca comune), costringendomi a ridisegnare i confini locali del Golfo di Trieste (Fig. 8).

A tal proposito ho voluto costruire in ambiente GIS una mappa che riportasse esattamente tutte le linee e le fasce esistenti: i confini nazionali (italo-sloveno-croati), le aree protette e le riserve naturali, le zone sia di pesca comune sia di divieto ancoraggio e pesca del Golfo, in modo da avere a disposizione uno strumento di visualizzazione delle demarcazioni presenti, utile per lo studio che è stato poi oggetto della mia tesi di dottorato in "Geostoria e Geoeconomia delle regioni di confine" ¹¹.

Dall'immagine seguente (Fig. 9) si può apprezzare che, avendo utilizzato come base la cartografia nautica ufficiale dell'Istituto Idrografico della Marina (*Da punta Tagliamento a Pula*, scala 1:100000, 1991), le linee confinarie e le fasce con i vari limiti di diritto e divieto siano risultati molto più precise di quelle precedentemente acquisite dalla rete.

¹¹ Lo Iacono M., *Per uno sviluppo del turismo sostenibile nel Golfo di Trieste. Dallo spazio confinato al sistema turistico integrato*, XXII ciclo 2008/2009, Università degli Studi di Trieste.

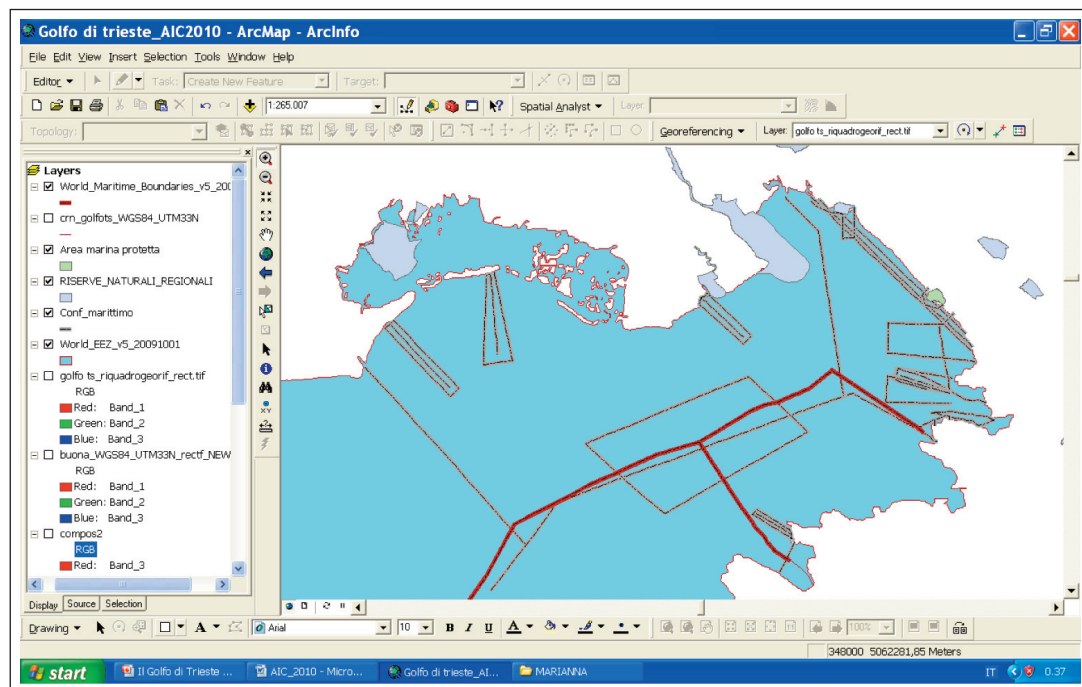


Fig. 9 – Il Golfo di Trieste e i suoi confini in ambiente GIS

5. Alcune considerazioni conclusive

Dallo studio e dalle analisi fin qui effettuate è emerso che:

- la cartografia dimostra di essere un valido strumento di visualizzazione e analisi per il delicato argomento dei confini del mare e delle sue forme di governo, che dettano legge sugli usi e sulle risorse presenti;
- la cartografia *online* raramente riporta i confini, le zone e i limiti marittimi;
- gli studi sui confini marittimi sono altrettanto interessanti e importanti per capire le dinamiche politiche e giuridiche nazionali e internazionali.

Nello specifico inoltre la tecnologia GIS ha permesso di sviluppare una mappa con i confini marittimi e le linee di demarcazione del Golfo di Trieste (Fig.9). Si intende che l'insieme di questi strati tematici costituisce solo una prima struttura di riferimento, che verrà in seguito aggiornata ed implementata con altri elementi, utili a rappresentare meglio le realtà geopolitiche in atto nell'area del Golfo di Trieste.

Bibliografia

BATTISTI G. (1988), *L'economia di frontiera in una regione-problema*, IRSET, Trieste.

BATTISTI G. (2002), *Tra confine e frontiera: la regione mobile*, in Battisti G. (a cura di), *Un pianeta diviso. Contributi alla geografia dei popoli e dei confini*, Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste, pp.101-114.

BLAKE G.H., TOPALOV D. (1996), *The Maritime Boundaries of the Adriatic Sea*, "Martime Briefing", Vol. I, n.8, IBRU, Durham.

- BLAKE G.H. (1994), *Maritime Boundaries. World boundaries series volume 5*, Routledge, London e New York.
- BUFON M., MINGHI J. (2000), *The Upper borderland: from conflict to harmony*, "Geojournal", 52/2, pp. 119-127.
- CAFFIO F. (2006), *La spartizione del Mediterraneo*, "Limes", 4/2006, pp. 187-201.
- CALLEGARI, F. (2003), *Sistema costiero e complessità culturale. Elementi geografici per la gestione integrata*, Pàtron Editore, Bologna.
- CALLEGARI F. (2007), *Geografia del mare e della pesca. Le basi della consapevolezza*, Mursia, Milano.
- CARNIMEO N., AEBISCHER T. (2006), "Frontiere d'acqua", *Limes*, 4/2006, pp. 97-110.
- CHERINI A. (1994), *La pesca nell'Adriatico settentrionale. Indice di massima con compendio storico delle norme, leggi e trattati. 1400-1900*, "Quaderno Ama", 61, Associazione Marinara "Aldebaran", Trieste.
- FAVRETTO A. (2002), *La globalizzazione economica e ambientale*, in Battisti G. (a cura di), *Un pianeta diviso. Contributi alla geografia dei popoli e dei confini*, Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste, pp. 181-189.
- FAVRETTO A. (2006), *Strumenti per l'analisi geografica. GIS e telerilevamento*, Pàtron Editore, Bologna.
- FONDA C. (1992), *Il Golfo di Trieste*, Edizioni Italo Svevo, Trieste, 1992.
- GABRIELE M. (2006), *Il mare italiano*, "Limes", 4/2006, pp. 207-216.
- KLEMEN I M., GOSAR A. (2000), *The problems of the Italo-Croato-Slovene border delimitations in the Northeen Adriatic*, "Geojournal", 52/2, pp.129-137.
- KLEMEN I M., TOPALOV D. (2009), *The maritime boundaries of the Adriatic sea*, "Geoadria", 14/2, pp. 311-324.
- LIZZA G. (2000), *Le acque territoriali: quando l'incontro diventa scontro*, in G.LIZZA (a cura di), *Territorio e potere*, UTET, Torino, pp. 117-129.
- OREL G., VESNAVER R. (2001), *Golfo di Trieste e dintorni: pesca, acquacoltura e curiosità dei tempi andati*, Trieste.
- PRESCOTT J.R.V. (1987), *Political Frontiers and Boundaires*, Unwin Hyman, Londra.
- RAFFESTEIN C. (2005), *Confini e limiti*, in Dell'Agnese E. e Squarcina E. (a cura di), *Vecchi confini e nuove frontiere*, UTET, Torino, pp. 5-17.
- TASSINARI P. (2001), *Portolano del Golfo di Trieste*, Transalpina, Libreria Internazionale Editrice, Trieste.
- VALLEGA A. (1993), *Governo del mare e sviluppo sostenibile*, Mursia, Milano.
- VALLEGA A. (1994), *Geopolitica e sviluppo sostenibile. Il sistema mondo del XXI*, Mursia Editore, Milano.
- VALLEGA A. (1997), *Geografia delle strategie marittime*, Mursia, Milano.
- VALUSSI G. (1984), *Friuli Venezia Giulia: guida storico-geografica*, Le Monnier, Firenze.

DALLE CITTÀ-STATO ALLA DOMINAZIONE ROMANA: LA CARTOGRAFIA ANTICA COME STRUMENTO DI DEFINIZIONE TERRITORIALE

FROM THE CITY-STATES TO THE ROMAN DOMINATION: ANCIENT CARTOGRAPHY AS A MEDIUM FOR TERRITORY-DEFINEMENT

Lorenzo Cigaina*

Riassunto

Gli itinerari dipinti antichi (*itineraria picta*) sono carte topologiche, che forniscono informazioni soprattutto sui percorsi e sui punti di riferimento utili al viaggiatore: la registrazione dei confini è solo occasionale e non accurata. Nelle carte geografiche dell'ecumene o di regioni estese, i confini vengono delineati secondo due criteri fondamentali: l'omogeneità etnica del territorio e i suoi confini naturali (fiumi, linee di costa, montagne, ecc.). Il processo di astrazione di questo metodo può talvolta entrare in contraddizione con la realtà geografica. A livello delle singole città-stato manca una cartografia apposita: il territorio della *polis* è uno spazio vissuto dai suoi cittadini, che hanno con esso un rapporto diretto, non mediato da strumenti cartografici. Ci sono testimonianze e indizi, invece, di una cartografia catastale, che registra i confini degli appezzamenti di terreno e li rappresenta in quadri d'insieme. Con l'Impero romano la cartografia – sia a piccola scala per l'ecumene, sia a grande scala per singole colonie romane – viene usata in modo capillare ed acquista valore di documento, senza tuttavia perdere la complementarità necessaria con la documentazione scritta. Le carte diventano uno strumento del governo centrale per conoscere l'estensione e i confini (patrimoniali, amministrativi, politici, geografici) di vasti territori.

Abstract

Ancient illustrated itineraries (itineraria picta) are topological maps, which provide mainly information on routes and useful landmarks for travellers: the record of boundaries is only occasional and imprecise. In geographical maps of the inhabited world or of wide regions, the boundaries are delineated following two main criteria: ethnic homogeneity and natural boundaries (rivers, coastlines, mountains, etc.). The abstraction process of this method can sometimes lead to contradictions with the geographical data of reality. At the level of each city-state (polis) there is no evidence for a specially provided cartography: the territory surrounding a polis is a space lived by its citizens, who entertain with it a direct relation, that is without cartographical media. However, there exist some documents and clues for cadastral cartography, which outlines the

* Università di Trieste – Dipartimento di Storia e Culture dall'Antichità al Mondo Contemporaneo

boundaries of ground-plots and gathers them in overall maps of the agrarian territory. At the outset of the Roman Empire, cartography – both the one at small scale for the whole world and the one at big scale for individual Roman colonies – gets diffusely used and gains documentary value, yet not losing its necessary link with written documentation. Maps become an instrument of the central government to know the size and the boundaries (of property, administrative, political or geographical sort) of vast territories.

1. Domande e problemi di metodo

Gli interrogativi da cui prende le mosse questo contributo sono: quale ruolo rivestì la cartografia di epoca classica ed ellenistica nella rappresentazione dei confini? Ebbe essa valore di documento giuridico? Favorì altresì la definizione dell'identità politica delle società che se ne servirono?

Questi quesiti, partendo da un ambito tecnico e specialistico quale la storia della cartografia, aprono la possibilità di significativi chiarimenti riguardo alle forme politico-sociali e alla mentalità dell'uomo antico, tanto più significativi se confrontati con la diversità dell'epoca presente.

È necessario premettere che l'indagine su questo tema si scontra da principio con la scarsità e la difficoltà dei dati a disposizione. La cartografia greca e romana, infatti, ci è giunta in forma deficitaria e lacunosa: si conservano un numero limitatissimo di carte, mentre sono disponibili diverse testimonianze indirette nelle fonti letterarie e nelle iscrizioni, che menzionano, descrivono o prescrivono documenti di genere cartografico in vari contesti e con differenti finalità. La lettura di queste fonti sia dirette, sia indirette pone numerosi problemi interpretativi allo studioso moderno. Gli sviluppi della geografia storica sul tema del confine, tuttavia, sono stati particolarmente rapidi e proficui nell'ultimo venticinquennio e consentono di affrontare in questa sede un tentativo di sintesi in maniera sufficientemente matura e consapevole ¹.

2. I caratteri della cartografia antica

2.1 La concezione "odologica"

Dall'insieme della documentazione emerge che la cartografia greca – e per alcuni aspetti anche quella romana – aveva caratteristiche decisamente molto diverse da quella moderna. Ciò dipende sicuramente dai limiti tecnici del rilievo antico, che per la redazione di carte per vaste porzioni geografiche non disponeva di immagini aeree, ma doveva combinare alcuni riferimenti astronomici con i dati metrici derivanti dalle fonti itinerarie – sia terrestri che marittime – e le osservazioni autoptiche sulla morfologia effettuate da punti del territorio prominenti (alture nell'entroterra o promontori) e da navi al largo della costa ². Questi procedimenti comportavano inevitabilmente forti approssimazioni nella scala e nella

¹ Tra i vari studi sul confine in epoca greca si segnalano Sordi M. (a cura di), 1987; Daverio Rocchi G., 1988; Daverio Rocchi G., 1994, pp. 95-110; Daverio Rocchi G., 2007; Rousset D., 1994, pp. 97-126; Rousset D., 1999, pp. 35-77; Ampolo C., 1998, pp. 179-183; Carafa P., 1998, pp. 211-222; Zifferero A., 1998, pp. 223-232; *Confini e frontiera*, 1999; Cordiano G. (a cura di), 2006.

² Per le alture come luogo da cui si gode di un'ampia visibilità, cfr. il papiro di Artemidoro, col. IV, in Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008, p. 196. Riguardo all'osservazione dal mare, è sicuramente significativo che sia Plinio il Vecchio, la cui *Naturalis Historia* abbonda di notizie geografiche, sia Agrippa, il genero di Augusto a cui si attribuisce la redazione di una carta dell'Ecumene (cfr. Nicolet C., 1988, pp. 95-114, 207-208), fossero entrambi generali della marina militare romana.

conformazione dei territori rappresentati. Ciò nondimeno i Greci e i Romani produssero carte geografiche e se ne servirono: per quale scopo allora?

La ricerca recente ha messo in evidenza la diversa percezione dell'uomo nei confronti dello spazio, una percezione che resta fortemente condizionata dal punto di vista del soggetto e che pertanto si caratterizza come "relazionale"³. Lo spazio viene percepito e visualizzato secondo percorsi lineari del soggetto, a loro volta strutturati sulla base di punti di riferimento o "landmarks" di cui si registra la posizione relativa. Tale concezione è stata definita "odologica" o "topologica"⁴. Questa modalità di approccio soggettivo allo spazio emerge chiaramente nelle descrizioni delle fonti scritte, in cui raramente ricorre il riferimento ai punti cardinali, mentre le categorie dominanti sono perlopiù relative all'osservatore e ai "landmarks" visibili sul territorio: si parla allora di "davanti", "dietro", "destra", "sinistra", "in mezzo", "al di là" e così via, non solo nelle descrizioni topografiche, ma anche in quelle geografiche⁵.

Trattando dei confini e della loro rappresentazione cartografica, si potrà dunque fare solo limitati riferimenti agli itinerari terrestri ed ai peripli, che rispecchiano proprio questa concezione "odologica", da cui deriva la mancanza di scala e di orientamento preciso secondo i punti cardinali, il disinteresse per le reali estensioni dei territori e quindi anche per la rappresentazione esatta dei loro confini. L'esempio più significativo della cartografia antica giunto fino a noi, la *Tabula Peutingeriana*⁶, comprime la rappresentazione del mondo conosciuto in una lunga striscia di pergamena di circa sette metri, alta solo 34 centimetri, tale da poter essere classificata come *itinerarium pictum*, funzionale cioè alla rappresentazione grafica della viabilità (Figg. 1a-c). Dati tali requisiti, il Brodersen ha potuto paragonarla al moderno diagramma della metropolitana di Londra, il cui scopo analogo è quello di rappresentare in modo schematico e sintetico i tracciati nei loro rapporti reciproci e nella scansione delle fermate, prescindendo dalla spazialità reale, che non interessa e anzi complicherebbe inutilmente la sua fruizione⁷.

2.2 Corografia e geografia

Impostando l'indagine, occorre tenere presente la distinzione generale – operata da Strabone (vissuto a cavallo fra I sec. a.C. e I sec. d.C.) e da Claudio Tolomeo (II sec. d.C.) – fra una cartografia a piccola scala per l'intero mondo conosciuto o "ecumene" (*geographia* o *geographikòs pínax*) e una a grande scala per singoli territori o regioni (*chorographia* o *chorographikòs pínax*)⁸. La distinzione è spiegata in modo chiaro da Tolomeo:

"La *geographia* è la figurazione mediante disegno di tutta la parte conosciuta della superficie terrestre con gli oggetti collegati alla medesima. Essa differisce dalla *chorographia* perché questa, distinguendo i luoghi particolari li mostra ciascuno separatamente, segnando le cose come si vedono da vicino e persino le più piccole, come i porti, i villaggi, i centri abitati, i rami secondari che derivano dai fiumi principali e cose simili".

³ Cfr. Brodersen K., 1995, pp. 289-290 e *passim*; Brodersen K., 2001a, pp. 137-148; Brodersen K., 2001b, pp. 7-21.

⁴ Gehrke H.-J., 2007-2008, pp. 61-71, in particolare p. 62.

⁵ In questo senso risulta istruttiva l'analisi della *Periegesi* di Pausania (II sec. d.C.), condotta da Janni P., 1988, pp. 77-91.

⁶ Come noto, si tratta di una copia medievale di una carta geografica del IV sec. d.C., a sua volta frutto della rielaborazione di documenti cartografici più antichi (risalenti almeno fino al I sec. d.C.); vd. l'edizione recente Prontera F. (a cura di), 2003.

⁷ Brodersen K., 2001b, pp. 16-18 e figg. 2.3-2.4.

⁸ Strabone, I, 1, 16; II, 5, 10; II, 5, 13 e 17; Tolomeo, *Geografia*, I, 1. Su questi passi, cfr. Baldacci O., 1988, pp. 39-53; Nicolet C., 1988, pp. 131-138; Nicolet C., 1989, pp. 97-98, 208; Sonnabend H. (a cura di), 1999, s.v. *Chorographie*, pp. 87-88; s.v. *Geographie*, pp. 169-173.

"[...] La *chorographia* ha bisogno di disegnare i luoghi e non si può fare della *chorographia* se non si è capaci di disegnare. Alla *geographia* invece non interessa in alcun modo; infatti essa può, mediante linee e simboli, raffigurare l'ubicazione e l'immagine di tutto il mondo. Alla *chorographia* non è dunque necessaria l'applicazione della scienza matematica, che ha invece nella *geographia* la parte essenziale" ⁹.

La geografia si delinea dunque come attività di tipo scientifico-matematico: definisce la localizzazione dei luoghi sulla base di coordinate che vengono ancorate ad osservazioni astronomiche; per la forma dei territori essa si avvale di astrazioni matematiche, siano esse approssimazioni geometriche oppure – secondo metodi più avanzati – sistemi di proiezione piana.

La corografia si basa invece sul rilievo effettuato direttamente sul terreno. Sebbene Tolomeo sembri in una certa misura screditarne l'attività definendola non scientifica e riducendola alla sola capacità di disegnare in modo preciso i particolari topografici, in questa sede il termine verrà esteso ad indicare il rilievo preciso di una porzione limitata di territorio, condotto sulla base di misurazioni e di regole matematiche e geometriche ¹⁰.

Va precisato che i termini *geographia* e *chorographia* indicavano anticamente non solo raffigurazioni cartografiche, ma anche testi descrittivi, che potevano essere eventualmente corredati di carte ¹¹. I libri di genere scientifico, infatti, erano spesso accompagnati da immagini che ne chiarivano e illustravano il contenuto. Queste immagini, tuttavia, erano subordinate al testo e non pretendevano in alcun modo di sostituirlo ¹². Verosimilmente anche le opere di contenuto geografico non sfuggivano a questa norma. La *Geografia* di Claudio Tolomeo, per esempio, è accompagnata nei manoscritti medievali da carte geografiche, che sono perlopiù ritenute delle aggiunte secondarie, redatte sulla base delle coordinate fornite dal testo ¹³. In altri casi il testo e le carte allegate furono composti simultaneamente e pensati come complementari ¹⁴, ma il dato scritto restava fondamentale: al testo era affidata la registrazione dei dati rilevati e al testo si ricorreva per il controllo e la verifica degli stessi.

Fatte queste premesse ci si può porre la domanda: che tipo di rappresentazione dei confini si trovava nelle carte geografiche e in quelle corografiche?

Le carte geografiche implicano, per la loro stessa natura astratta, un forte grado di semplificazione nel tracciato delle linee. Le unità territoriali sono trattate separatamente, cercandone la somiglianza con figure geometriche regolari o con forme note (cfr. Strabone, II, I, 30 e, prima di lui, il sistema delle *sph-ragides* di Eratostene). Per esempio, Strabone (V, I, 2), descrivendo l'aspetto generale dell'Italia, critica la definizione di Polibio (II, I 4), secondo il quale si tratterebbe di un promontorio triangolare con la base corrispondente alle Alpi e il vertice sullo stretto di Messina. Secondo Strabone, una figura di quattro lati è un'approssimazione più corretta, sebbene ancora imprecisa: egli ammette, infatti, che "la definizione di figure non geometriche non è facile a circoscriversi". I limiti di tale metodo di astrazione tradizionale emergono anche nell'osservazione delle parti apparentemente più semplici e lineari: così le Alpi, che

⁹ Traduzione di Baldacci O., 1988, pp. 42-43.

¹⁰ Questa accezione si ritrova anche in Nicolet C., 1988, pp. 127-138; Nicolet C., 1989, pp. 97-98 e *passim*.

¹¹ Cfr. Nicolet C., 1989, p. 208.

¹² Weitzmann K., 1991, p. 69.

¹³ Rossi L.E., 1995, p. 707: l'opera di Tolomeo può essere definita una "carta in prosa", poiché fornisce tutte le indicazioni utili a chi voglia disegnare una carta; vd. anche Berggren J.L., Jones A., 2000, 45-50. Cfr. *contra* Baldacci O., 1988, 51-52, a favore di una redazione contemporanea di testo e carte. Le carte di Marino da Tiro, la cui opera è andata persa, furono redatte postume (cfr. Tolomeo, *Geografia*, I, 17).

costituiscono il confine settentrionale, non sono rettilinee ma presentano una base con profilo ricurvo verso l'Italia (Strabone, V, I, 3).

Le carte corografiche, secondo quanto detto, dovrebbero invece restituire un'immagine più fedele dei singoli territori, della loro estensione e dei loro confini. Questo in teoria, ma nella prassi? Osserviamo ora alcuni esempi concreti, che possano chiarire meglio le modalità di definizione e di rappresentazione dei confini nella cartografia greca.

3. La definizione e la rappresentazione dei confini

3.1 I confini nella cartografia a scala "geografica"

La cartografia "geografica" greca prende avvio nel VI sec. a.C. in Ionia, sulla costa occidentale dell'odierna Turchia, probabilmente su stimolo delle culture del Vicino Oriente, che da secoli ne conoscevano l'uso. Le prime carte, come quella di Anassimandro, in seguito perfezionata da Ecateo di Mileto, sono opera di studiosi poliedrici, che accanto alla geografia conducono ricerche in molteplici campi, dalla filosofia, all'astronomia e alla matematica ¹⁵. Non si tratta affatto di specialisti del rilievo cartografico, ma di scienziati che elaborano dati geografici reali attraverso processi di astrazione, col fine di arrivare a concepire e visualizzare l'insieme del mondo conosciuto.

In queste prime testimonianze cartografiche del VI e V sec. a.C. i confini appaiono fissati e rappresentati sulla base di due criteri fondamentali:

1. l'omogeneità etnica del territorio da essi circoscritto;
2. la presenza di confini naturali (linee di costa, fiumi, istmi, dorsali montagnose, etc.) che consentano di delimitare delle individualità geografiche.

Diversi secoli dopo, il geografo greco Strabone sottolinea ancora la validità di questi due principi (II, I, 30):

"Il rilievo di un territorio è ben delimitato quando sia possibile circoscriverlo mediante fiumi o monti o il mare, e ancora mediante la presenza di uno o più popoli e per una certa grandezza e forma".

Nel processo di astrazione, che sta alla base della descrizione geografica e della parallela produzione cartografica, ci si sforza di far coincidere i due fattori, l'etnico e il geografico ¹⁶. Alcuni esempi possono illustrare questo procedimento.

Lo storico e geografo Erodoto (485 a.C. – 430 a.C. circa) descrive la visita del tiranno di Mileto, Aristagora, presso il re di Sparta, Cleomene, allo scopo di cercare aiuto militare in favore degli Ioni insorti contro i Persiani nel 499 a.C. (Erodoto, V, 49). Aristagora portò con sé "una tavola di bronzo (*chálkeon pínaka*) su cui era incisa la carta di tutta quanta la terra e tutto il mare e tutti i fiumi". Questi tre elementi risultano basilari nella definizione cartografica dei territori, la cui forma è circoscritta dal mare e la cui scansione interna è articolata dai fiumi, che rappresentano insieme agili vie di penetrazione nell'entroterra e confini naturali. Davanti al re spartano, Aristagora descrive i diversi territori procedendo da ovest verso est, dall'Asia Minore alla Mesopotamia, indicandoli sulla carta geografica. È significativo che l'articolazione interna dell'Asia venga fatta coincidere con una sequenza di popoli: Ioni, Lidi, Frigi,

¹⁴ La necessità di accompagnare al testo una raffigurazione è ribadita dallo stesso Tolomeo, *Geografia*, I, 18.

¹⁵ Su queste prime carte vd. Dilke O.A.W., 1985; Magnani S., 2003, pp. 133-137 e i commenti a Erodoto, IV, 36, nell'edizione a cura della Fondazione L. Valla, Milano 1993, p. 263 (A. Corcella); Erodoto, V, 49, Fondazione L. Valla, Milano 1994, pp. 223-224 (G. Nenci).

¹⁶ Cfr. Prontera F., 1992, pp. 109-135; Prontera F., 1999, pp. 147-166.

Cappadoci, Cilici, Armeni, Matieni e, infine, “la terra di Cissia” con la capitale dell’impero persiano, Susa. Il principio etnico che abbiamo sopra enunciato è qui coerentemente applicato.

Riprendendo la descrizione dell’Asia poco oltre, verosimilmente sulla base di una fonte itineraria persiana, Erodoto (V, 52) indica due fiumi come confini interregionali: il fiume Halys tra la Frigia e la Cappadocia; l’Eufrate fra la Cilicia e l’Armenia. Viene qui applicato, dunque, il secondo criterio di definizione territoriale, quello del confine naturale ¹⁷. In due casi, inoltre, in corrispondenza dei confini – sull’Halys fra Frigia e Cappadocia e poi fra Cappadocia e Cilicia – sono ricordate coppie di porte monumentali lungo la strada reale persiana. La costruzione di un monumento in funzione di segno concreto e visibile per marcare un confine territoriale è una caratteristica che si ritrova anche successivamente nella cartografia antica (cfr. *infra*, il papiro di Artemidoro, Fig. 4, n. 6).

Fra gli elementi fisici che possono costituire un confine, il fiume presenta un certo grado di ambivalenza, in quanto esso può anche fungere da asse viario e, come tale, catalizzare lungo il suo corso le realtà insediative di una regione più o meno estesa ¹⁸. Erodoto deve affrontare un’aporia di tal genere nel momento in cui considera il fiume Nilo, che secondo la tripartizione della terra nei continenti Europa, Asia e Africa (detta *Libýe*), segna il confine fra queste ultime due (II, 15-19; IV, 45, 2). Ne consegue che l’Egitto, se considerato – come vorrebbero gli Ioni – solo come territorio del delta, non apparterebbe a nessun continente e sarebbe da considerare una quarta parte dell’ecumene (II, 16); se invece considerato nella sua reale estensione lungo il Nilo dalle cateratte al delta, risulterebbe diviso a metà tra l’Asia e l’Africa. Per ovviare a questa contraddizione, Erodoto richiama il principio dell’omogeneità etnica: “l’Egitto è tutto questo paese abitato dagli Egiziani”. Lo studioso, inoltre, quasi a voler diminuire il carattere lineare e divisorio proprio del fiume, richiama le proprietà particolari del Nilo, che quasi lo rendono un’eccezione alla norma: le sue inondazioni annuali, infatti, si estendono per due giorni di cammino da una parte e dall’altra e l’Egitto – secondo un oracolo di Zeus Ammone – si può allora definire proprio come la terra che viene coperta da queste inondazioni, mentre Egiziani possono dirsi tutti coloro che attingono acqua da questo fiume (II, 18-19). In conclusione, il confine tra Asia ed Africa non potrà essere che quello orientale dell’Egitto (II, 17, 1). La linea di confine politico fu spostata più volte nella storia ¹⁹, ma il confine geografico era chiaramente costituito dal ramo più orientale del delta del Nilo (il Pelusiaco), difeso da una fortezza nelle sue vicinanze: è qui che le truppe di Psammetico III aspettarono l’arrivo dell’esercito persiano guidato da Cambise nel 525 a.C. (Erodoto III, 10, 1).

Uno sguardo a qualche documento cartografico, sebbene posteriore all’epoca greca, può illustrare questo particolare statuto dell’Egitto e del fiume Nilo che lo attraversa. Nella *Tabula Peutingeriana* si ritrova l’antico concetto della scuola ionica (Fig. 1a): la didascalia apposta lungo il Nilo spiega che si tratta del “fiume che separa l’Asia dall’Africa”. Si possono fare tuttavia tre osservazioni: 1) la didascalia è apposta sul tracciato lineare dell’alto corso del fiume, il più possibile lontano dal delta, che – in quanto territorio esteso – poneva problemi già ad Erodoto, come s’è visto; 2) si tratta di un confine geografico fra continenti (cfr. sulla stessa *Tabula* il *Tanais* – odierno Don – fra Europa ed Asia) e non di un confine politico-amministrativo, il che vale a dire: esso rientra più nella speculazione geografica, che nella prassi della

¹⁷ Per un altro esempio di applicazione dei due criteri, cfr. Erodoto, IV, 36-40: lo storico polemizza contro la carta dell’ecumene redatta da altri studiosi (probabilmente quelli della scuola ionica, Anassimandro ed Ecateo), secondo lui troppo astratta e distante dalla realtà; contrappone quindi la propria descrizione dell’Asia, definendo le varie parti sulla base di criteri etnici (popoli che la abitano) e fisici (penisole, mari, fiumi, promontori, golfi).

¹⁸ Su questa ambivalenza del fiume, cfr. Lepore, 1977, pp. 267-272.

¹⁹ Per una sintesi dei dati a disposizione su questa linea di confine, vd. Verreth H., 2009, pp. 199-216.



Fig. 1 – Tabula Peutingeriana a. “Fiume Nilo, che divide l’Asia dall’Africa”; b. Delta del Nilo e penisola del Sinai; c. “Are dei Fileni, confine fra l’Africa e la Cirenaica” (da Prontera F., a cura di, 2003, segmenta VIII-IX, particolari)

divisione territoriale; 3) la rappresentazione precisa della forma e dei confini dei territori non è tra le finalità della *Tabula* (cfr. *supra*, § 2.1).

Più a est nella *Tabula* si osserva una vasta zona desertica (Fig. 1b), corrispondente alla penisola del Sinai. Questa regione povera di significativi insediamenti urbani si prestava come naturale fascia di rispetto fra la regione siro-palestinese e l’Egitto, tanto che H. Verreth ha potuto dubitare che sia veramente mai esistita una vera e propria linea di confine: forse il viaggiatore entrava in uno dei due paesi arrivando alla loro rispettiva prima città²⁰. Questo caso esemplifica il noto concetto di confine come fascia di territorio economicamente e demograficamente poco rilevante, posta fra due entità politiche che ne possono entrambe usufruire con forme di sfruttamento ed insediamento non stabili e non sistematiche.

La mappa del mosaico di Madaba, in Giordania (metà del VI sec. d.C.), presenta didascalie esplicite per i confini fra Palestina ed Egitto (Fig. 2)²¹. Occorre premettere che alcuni elementi rendono questo mosaico profondamente diverso da un’odierna carta geografica. Innanzitutto, esso costituiva il pavimento di una chiesa bizantina e il suo scopo precipuo era quello di illustrare ai fedeli i luoghi della Terra Santa. In secondo luogo, è stato osservato che, pur non essendo raffigurate le strade, le varie località sono disposte in sequenza lungo arterie viarie; la scala di rappresen-

²⁰ Verreth H., 2009, p. 200.

²¹ Per questa mappa, vd. Piccirillo M., 1992, pp. 26-34, 81-95.

tazione è assolutamente disomogenea e si osserva una certa compressione dello spazio che viene “stirato” in forma allungata. Questi caratteri derivano da una concezione “odologica” dello spazio ed hanno fatto ipotizzare la derivazione del mosaico da un itinerario dipinto analogo alla *Tabula Peutingeriana*²².

Visivamente il confine è ancora una volta marcato dalla bocca Pelusiaca del Nilo. Due didascalie, tuttavia, indicano dei punti più precisi ad est del corso d'acqua: nell'entroterra “la città di Asemona nel deserto, confinante con l'Egitto e presso la via che conduce al mare”; verso la costa, tra le località *Rhinokóroua* e *Betylion*, i “confini dell'Egitto e della Palestina” (Fig. 2). Questa seconda indicazione coincide con la localizzazione del confine durante tutta l'età imperiale romana²³. Nessuna linea visualizza sulla carta il tracciato confinario, che verosimilmente era fissato solo in determinate località lungo le maggiori vie fra i due paesi.

Ritornando ai due criteri fondamentali da cui siamo partiti, un ulteriore esempio della loro applicazione è offerto dall'opera frammentaria di Antioco di Siracusa (fine del V sec. a.C.). Nel tracciare i confini dell'*Italia*, corrispondente all'incirca all'odierna Calabria, l'autore si sforza di far coincidere l'individualità geografica e l'omogeneità etnica della regione²⁴. Gli elementi della morfologia costiera, come golfi, foci fluviali e promontori, segnano possibili confini, che tuttavia diventano vaghi e confusi nell'entroterra, dimostrando che si tratta di una geografia sostanzialmente litoranea, che rispecchia i prevalenti interessi marinari dei Greci. Dapprima la regione, abitata dagli Enotri, era racchiusa fra lo Stretto di Messina a sud e l'istmo formato dal golfo di Ipponio (odierno Sant'Eufemia) e da quello di Scillezio (odierno Squillace) a nord (Fig. 3). Successivamente gli abitanti cambiarono nome in Itali e poi in Morgeti e il territorio crebbe fino al limite settentrionale fra il golfo di Posidonia (odierno Salerno) e quello di Taranto (Fig. 3). Tali suddivisioni etnico-geografiche sono in larga misura frutto di astrazione e tendono ad unificare e semplificare una realtà etnica e politica più complessa. Eppure esse vengono registrate da Antioco come ancora attuali (con l'arretramento del confine tirrenico al fiume Lao). La loro ragion d'essere va allora cercata su un piano sovra-politico, cioè in un sentimento identitario che travalica le divisioni fra le singole città-stato e fra queste e i popoli indigeni²⁵.

Da ultimo, si può considerare la problematica testimonianza offerta dal c.d. papiro di Artemidoro, che conserva una copia (primi decenni del I sec. d.C.) dell'inizio del II libro dei *Geographoúmena* di Artemidoro di Efeso, scritti intorno al 100 a.C.²⁶. Nel testo viene descritta la Penisola Iberica, sicché ci si è sforzati di identificare nella carta allegata le località e i fiumi di quella regione. Il tentativo di riconoscimento è reso arduo dal fatto che la carta è incompleta e, oltre ai colori, mancano anche le didascalie con la toponomastica dei luoghi raffigurati; risulta evidente, inoltre, che non è stata adottata una scala unitaria²⁷. Secondo l'ipotesi più probabile, si tratterebbe di una mappa regionale della Penisola Iberica,

²² Per queste considerazioni, cfr. Piccirillo M., 1992, p. 29; Brodersen K., 2001b, pp. 11-12.

²³ Per le fonti disponibili, cfr. Verreth H., 2009, pp. 205-206.

²⁴ Prontera F., 1988, pp. 210-211; Prontera F., 1992, pp. 115-135 (datazione del *Perì Italías* fra il 424 e il 415 a.C.).

²⁵ Prontera F., 1992, pp. 125-127.

²⁶ Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008, pp. 89-197 (testo di Artemidoro); 275-308 (carta). Ultimamente sembrano venute meno le remore dovute ai sospetti di falsità che gravavano sul papiro, soprattutto per le critiche di Luciano Canfora: per i pareri – perlopiù favorevoli – dei diversi studiosi (compreso Canfora), vd. Brodersen K., Elsner J. (a cura di), 2009.

²⁷ Talbert R., 2009, pp. 57-64, esprime un atteggiamento rinunciatario sulla possibilità di riconoscere il territorio rappresentato, opponendosi alle congetture degli editori (Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008, pp. 292-305), che qui



Fig. 2 – Mappa del mosaico di Madaba (Giordania, metà del VI sec. d.C.). L'area dei confini fra Palestina ed Egitto: 1) ramo "Pelusiaco" del delta del Nilo; 2) "la città di Asmona nel deserto, confinante con l'Egitto e presso la via che conduce al mare"; 3) "confini dell'Egitto e della Palestina" tra le località Rhinokóroura (4) e Betylion (5) (da Piccirillo M., 1992, p. 80)



Fig. 3 – I confini dell'Italia secondo Antioco di Siracusa (fine del V sec. a.C.): = = = limite della prima Italia; --- limite dell'Italia dei Morgeti? (da Prontera F., 1992, p. 119 fig. 3)

dunque un documento che, rappresentando una porzione abbastanza circoscritta di territorio, si avvicina alla *chorographia*, da cui ci si attenderebbe una maggiore attenzione ai dettagli e – ciò che qui interessa – alla rappresentazione dei confini. Purtroppo lo stato di incompletezza non consente di trarre conclusioni definitive. Si possono tuttavia osservare due elementi di un certo interesse. Il primo è costituito da alcuni rilievi montuosi ed alberi nella parte alta della carta (Fig. 4), forse un accenno alla catena dei Pirenei che secondo il testo scritto costituisce il confine settentrionale della Spagna²⁸. Più chiaro è il secondo elemento (Fig. 4, n. 6), un monumento allungato (cippo, stele, colonna, pietra miliare?) che, collocato al termine di un tracciato lineare identificabile come una via, potrebbe indicare il *caput viae*, cioè la conclusione della strada in corrispondenza del confine provinciale fra Gallia e Spagna oppure, meno probabilmente, fra *Hispania Citerior* e *Hispania Ulterior*²⁹. Il modo di contrassegnare i confini attraverso emergenze monumentali è stato già osservato in Erodoto, a proposito delle coppie di porte lungo la strada reale persiana (cfr. *supra*). Strabone (I, 4, 7; III, 5, 5) parla di cippi, cumuli di sassi, stele, templi, colonne, torri, altari e iscrizioni come possibili contrassegni confinari³⁰. Nella *Tabula Peutingeriana* si osservano vignette apposite, spiegate da didascalie, che indicano le Are dei Fileni al confine fra Tripolitania e Cirenaica (Fig. 1c) e le Are di Alessandro Magno al confine orientale dell'ecumene conosciuta³¹. Si tratta di punti di riferimento ("landmarks") collocati lungo le vie, agevolmente visibili e riconoscibili dai viaggiatori e, per questo motivo, annotati anche sulle carte geografiche.

3.2 I confini nella cartografia a scala "corografica"

Già alcuni degli esempi precedenti, in particolare il papiro di Artemidoro, possono essere considerati come corografie. Nel presente paragrafo si intende meglio analizzare sotto la voce *chorographia* l'uso di cartografia locale a livello delle singole città-stato greche. La nozione di confine si sviluppa fin dall'origine della città-stato (*polis*), che costituisce l'unità base nella ripartizione geopolitica del mondo greco: ciascun centro urbano, infatti, controlla un territorio (*chora*) sul quale estende la propria sovranità.

Quanto emerge chiaramente dalla ricerca, è che sembra mancare una cartografia per la definizione dei confini politici delle singole città-stato: non si conservano né resti materiali di essa, né tracce indirette nelle iscrizioni e nelle fonti letterarie. Prendendo come riferimento le ricognizioni sistematiche della documentazione epigrafica, condotte da Giovanna Daverio Rocchi e Denis Rousset, si può cercare di individuare le motivazioni di questa assenza³².

vengono citate. Il Brodersen, per parte sua, rileva nella carta del papiro lo stesso carattere diagrammatico proprio della *Tabula Peutingeriana*, riconoscendovi un *itinerarium pictum* (Brodersen K., 2001a, pp. 145-147; Brodersen K., 2001b, pp. 16-18). Sebbene sia riscontrabile forse una forte distorsione degli spazi reali come nella *Tabula*, tale ipotesi va esclusa, poiché la carta ha chiaramente una funzione complementare al testo di geografia ed è stata quindi redatta con scopi scientifici (Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008, p. 292; sulla distorsione, *ibidem*, pp. 301, 303-305).

²⁸ Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008, p. 196, col. IV: "i Pirenei separano la Gallia e l'Iberia".

²⁹ Cfr. Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008, pp. 283 n. 6, 286, 295, 302: secondo gli editori, potrebbe anche trattarsi di "una lapide commemorativa di un evento celebre". Per i miliari come contrassegno confinario di una *polis*, cfr. Rousset D., 1999, p. 53 e nota 91.

³⁰ Si confronti anche lo *Ianus Augustus*, un arco trionfale fatto erigere da Augusto sulla via *Augusta* al confine fra le provincie iberiche *Baetica* e *Tarraconensis* (cfr. Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008, p. 302 e nota 74, con bibliografia).

³¹ Per le are di Alessandro, vd. Prontera F. (a cura di), 2003, *segmentum* XII, 3 ("*Ara Alexandri*") e 5 ("*Hic Alexander responsum accepit. Usque quo Alexander*").

³² Daverio Rocchi G., 1988; Rousset D., 1994, pp. 97-126 (su questo contributo si basa la sintesi che qui segue).

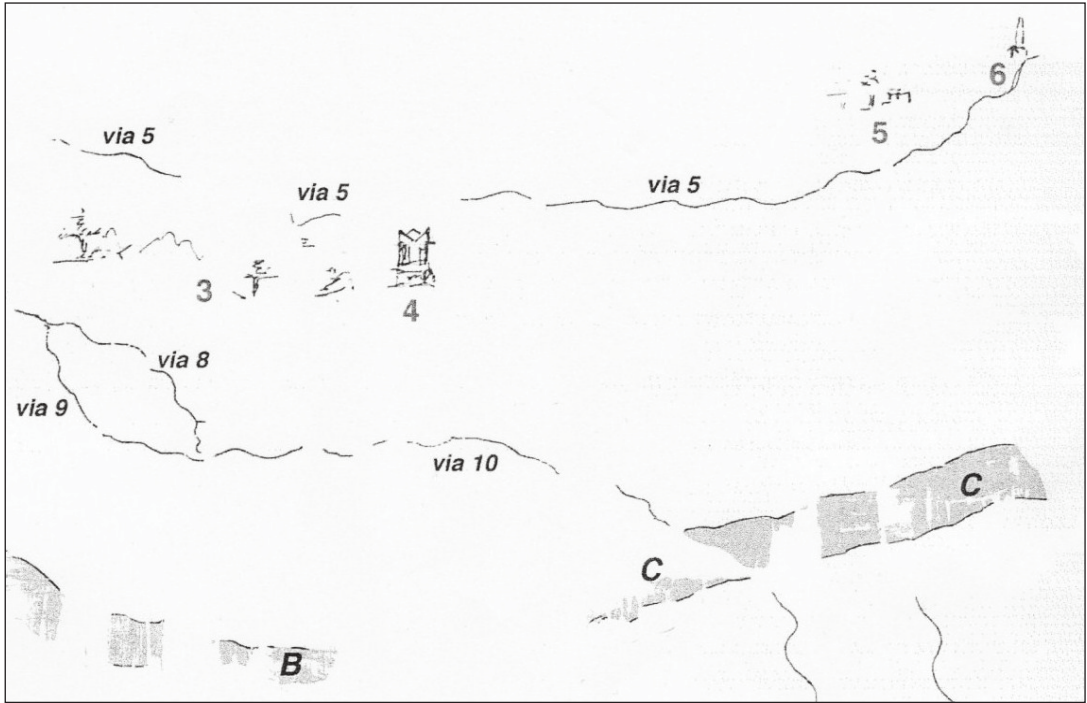


Fig. 4 – Carta del papiro di Artemidoro: in alto, rilievi montuosi e alberi (la catena dei Pirenei?); in alto a destra (n. 6), monumento (cippo, colonna o miliare) lungo la via n. 5, forse in corrispondenza del confine provinciale (da Gallazzi C., Kramer B., Settis S., 2008)

Si possiedono 160 documenti riguardanti la definizione dei confini territoriali, di cui 77 descrivono una delimitazione, stabilendo in modo più o meno dettagliato la linea di confine³³. Solo una minoranza di casi prevede la dislocazione di cippi sul terreno. Nel mondo greco si sono conservati solo 53 cippi confinari, corrispondenti solamente a un ventesimo circa del totale dei cippi rinvenuti, che dunque sono destinati per la maggior parte ad altre funzioni di delimitazione. Occorre aggiungere che di questo insieme fanno parte alcuni gruppi omogenei pertinenti alla stessa delimitazione (cfr. per esempio il confine Laconia-Messenia, quello di Priene oppure alcune delimitazioni nella Grecia settentrionale in età imperiale), il che riduce ulteriormente il numero di casi noti. Sono conosciute solo cinque terminazioni sistematiche per mezzo di cippi collocati lungo tutto il tracciato confinario; negli altri casi i cippi venivano posti solo in particolari punti, perlopiù allo scopo di sopperire alla mancanza di elementi geomorfologici (come rilievi, paludi, zone aride e corsi d'acqua) o di altri "landmarks" significativi (compresi edifici di vario tipo e alberi) in aree pianeggianti con una densità demografica tale da porre i territori delle città a stretto contatto. Anche tenendo conto della casualità dei rinvenimenti, la generale scarsità di cippi sembra

³³ I vocaboli greci che definiscono questa operazione sono i verbi *termazein*, *termonizein* (cfr. Rousset D., 1994, p. 106) e il sostantivo *periorismós* (cfr. Virgilio B., 2004, p. 434).

indicare che si preferiva fissare il confine su elementi appartenenti al territorio stesso, piuttosto che ad esso sovrapposti artificialmente.

La maggior parte dei documenti epigrafici si colloca in un'epoca piuttosto avanzata, tra l'età ellenistica e la prima età imperiale (III sec. a.C. – II sec. d.C.), come del resto la maggior parte dell'epigrafia pubblica greca.

Da questa rapida sintesi risalta in modo alquanto sorprendente l'assenza di qualsivoglia prescrizione riguardante la redazione di documenti cartografici che registrino l'estensione territoriale della *polis* e il tracciato dei suoi confini. Non solo: emerge un secondo dato altrettanto singolare. Solamente in quattro documenti viene fatto intervenire un geometra (*geométres*), cioè un tecnico, esecutore, professionista specializzato nella misurazione e nelle operazioni di delimitazione dei territori ⁽³⁴⁾. In un caso solo, nella controversia tra Ambracia e *Charadros*, si esplicita che egli ottiene una remunerazione per il suo lavoro. In età romana, in due o tre casi, è testimoniata l'attività di un *chorométres* o *ménsor*, vale a dire un agrimensore, figura ben nota nel mondo romano, che qui assiste i magistrati romani o applica le loro decisioni. Solo tre delimitazioni, infine, registrano delle misurazioni sistematiche dello spazio (*Ambracia-Charadros*; *Thronion-Skarpheia*; Sparta-Messene): nei primi due casi il confine corre in pianura, il che spiega la particolare attenzione nelle operazioni di delimitazione; in tutti e tre i casi si dispone inoltre la collocazione di cippi.

A prescindere da questo ridotto numero di casi in cui viene coinvolto un professionista e si eseguono precise misurazioni, la normale consuetudine greca era quella di affidare l'incarico di verifica e di definizione dei confini a un collegio di arbitri o commissari non specialisti, che venivano scelti fra i cittadini delle due comunità contendenti o erano chiamati da una città terza eletta come arbitro. La presenza di un geometra poteva eventualmente affiancare, ma non sostituire questo collegio.

Certamente si potrebbe congetturare che siano esistite delle carte corografiche con funzione perlomeno riassuntiva della confinazione, al fine di render disponibile un quadro sinottico di facile e immediata consultazione, ad uso interno della *polis*, per verificare la collocazione relativa dei riferimenti confinari. Queste carte congetturali, tuttavia, dovevano restare prive di valore giuridico probante nel caso di controversie con le città vicine. Tali documenti, infatti, si prestavano troppo facilmente ad essere falsificati o male interpretati in mancanza di una scala uniforme, di un codice cartografico univoco e, soprattutto, di un'autorità garante superiore alle parti che ne ratificasse la validità.

Dal punto di vista giuridico, nei casi di contese confinarie risultavano di primaria importanza le testimonianze orali, soprattutto di chi frequentava i luoghi e ne aveva pertanto esperienza diretta ³⁵. Questo legame diretto fra cittadini e territorio è lo stesso che autorizza la scelta dei commissari per la delimitazione in seno al corpo civico. L'esperienza della *polis* greca si concretizza proprio in questa relazione diretta fra stato territoriale e cittadini, i quali partecipano direttamente alla vita politica e sono portatori di un'identità civica, etnica e religiosa che è inscindibile dal territorio in cui si realizza ³⁶. Secondo Aristotele (*Politica*, VII, 1326b, 1327a) la grandezza ideale di un territorio era quella di una *polis* la cui *chora* potesse essere abbracciata con lo sguardo e dove tutti i cittadini dovevano essere raggiunti dalla voce dell'araldo. In un altro passo (*Politica*, III, 1276b, 1-2), il filosofo identifica la *polis* con la comunità dei suoi cittadini. Significativamente l'urbanista Ippodamo di Mileto (metà del V sec. a.C.) teorizzò la *polis myriandros*, cioè di diecimila abitanti (cfr. Aristotele, *Politica*, II, 1267b – 1268a), cercando così di instaurare una simmetria strutturale fra progetto urbanistico e abitanti di una città.

³⁴ Rousset D., 1994, pp. 108-109.

³⁵ Daverio Rocchi G., 1988, pp. 64-65.

³⁶ Daverio Rocchi G., 1993, pp. 26-39.

Il territorio della *polis* è dunque uno spazio vissuto ed esperito quotidianamente dai suoi cittadini. Lo strumento cartografico, frapponendosi in questo rapporto diretto, lo trasformerebbe in rapporto mediato, alterando i presupposti essenziali dell'organismo *polis*-cittadini.

Ciò non toglie che, accanto alle testimonianze orali e alle perizie dei commissari, anche i documenti scritti avessero la loro validità. Lo testimoniano le minuziose enumerazioni di punti di riferimento confinari registrate nelle iscrizioni che regolano le dispute confinarie, esposte in luoghi pubblici (in genere nei santuari) di modo da essere note a tutti e a tutti accessibili per controlli e verifiche. Ancora una volta il legame con i cittadini resta imprescindibile. Infatti, gli sforzi della ricerca moderna per georeferenziare questi elenchi di punti sono giunti, nei casi più fortunati, solo a conclusioni approssimative³⁷: le indicazioni, che per noi restano scarse e generiche, per gli antichi abitanti erano invece sufficienti ad individuare in modo univoco luoghi noti per consuetudine quotidiana.

4. I confini nelle mappe catastali

Esiste un'ultima categoria di documenti cartografici a grande scala, in cui vengono rappresentati i confini: le carte o mappe catastali. Con tale definizione si intendono quelle carte che sono redatte come strumenti ausiliari per la gestione patrimoniale del territorio, in particolar modo quello destinato allo sfruttamento agricolo.

Le moderne ricerche topografiche svolte per mezzo della fotografia aerea hanno messo in evidenza le pianificazioni territoriali di alcune colonie greche, realizzate in epoca classica ed ellenistica. In alcuni casi paradigmatici, come Metaponto in Italia meridionale e Chersoneso in Crimea (fig. 5), i territori (*chora*) sono suddivisi in lotti regolari da un reticolato di vie, canali e delimitazioni agrarie, che anticipano le tecniche della centuriazione romana³⁸. La regolarità degli impianti e la loro estensione lascia supporre che in fase di progettazione e, successivamente, per la registrazione patrimoniale le città si siano avvalse di documenti cartografici.

Secondo Erodoto (II, 109), la *geometria*, nel significato etimologico di scienza della "misurazione della terra", era stata dapprima applicata dagli Egizi per registrare la dimensione esatta dei poderi sottoposti a tributo. Le piene annuali del Nilo, infatti, apportavano continui mutamenti all'estensione dei lotti, il che richiedeva l'intervento di funzionari pubblici per ristabilire l'entità del patrimonio imponibile. Secondo lo storico, la *geometria* era stata portata dall'Egitto in Grecia, forse per iniziativa del filosofo-scienziato ionico Talete agli inizi del VI sec. a.C.³⁹.

Una conferma che questa scienza fosse diventata d'uso comune perlomeno nell'età classica e che essa producesse documenti di natura cartografica ci viene da Aristofane, *Nuvole*, vv. 200-216⁴⁰. Il contadino Strepsiade, trovandosi alla scuola filosofica di Socrate, viene confrontato con degli strumenti per

³⁷ Rousset D., 1999, p. 52. Oltre alle iscrizioni relative a delimitazioni, c'era una varietà di documenti scritti che potevano essere addotti per rivendicare il possesso legittimo di un territorio di confine (cfr. la disputa confinaria fra Sparta e Messene all'epoca di Tiberio, in Tacito, *Annali*, IV, 43: opere di storici locali e di poeti, decreti, "antiche" iscrizioni su pietra o bronzo, arbitrati stranieri).

³⁸ Cfr. Carter J.C., Thompson S.M., Trelogan J., 2004, pp. 127-145 (Metaponto: suddivisioni romboidali); Mack G.R., Carter J.C., 2003, pp. 24-25, 120-124 (Chersoneso: lotti rettangolari).

³⁹ Così secondo Proclo, *Commento al I libro degli «Elementi» di Euclide* (cfr. Lanzillotta E., 1988, p. 99 e nota 7, con bibliografia).

⁴⁰ Su questo passo, cfr. Lanzillotta E., 1988, pp. 95-99; Brodersen K., 1995, pp. 71-72, 195.

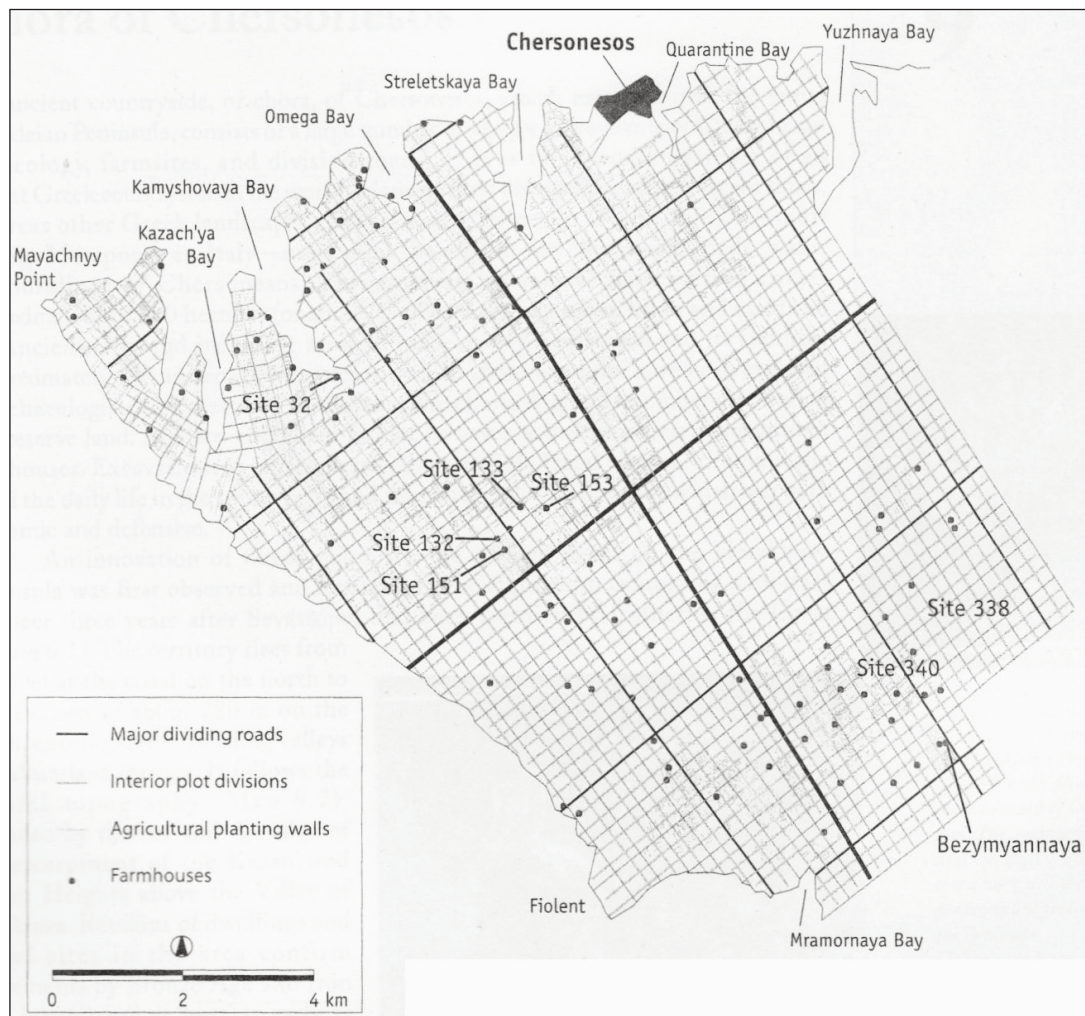


Fig. 5 – Il territorio di Chersoneso (Crimea), suddiviso in lotti rettangolari nel IV sec. a.C. (da Mack G.R., Carter J.C., 2003, p. 120, map 9.1)

la misurazione della terra (*geometria*) e spontaneamente chiede se forse essi servano per la spartizione dei lotti di terreno ai coloni (*kleroûchoi*); gli viene risposto che essi servono alla misurazione di tutta quanta la terra e, subito di seguito, gli viene mostrato il prodotto di simili operazioni scientifiche: una carta geografica dell'ecumene (*gês perîodos*).

La reazione spontanea di Strepsiade induce a ritenere che la *geometria* e, probabilmente, anche le carte catastali da essa prodotte fossero all'epoca (fine del V sec. a.C.) ampiamente note e utilizzate. Una conferma ci viene dalle scarse ma altamente significative testimonianze papiracee dall'Egitto, databili all'epoca ellenistica. La mappa della tenuta di Apollonio (Fig. 6), del 259 a.C., è orientata secondo i punti cardinali e raffigura un'estensione agricola quadrangolare di 27,5 km², con un perimetro complessivo di



Fig. 6 – Papiro P. Lille I: mappa della tenuta di Apollonio, 259 a.C. (da Foraboschi D., 2004, p. 187)

21 km ⁴¹. La superficie è attorniata ed attraversata da canali ortogonali, che la suddividono in 40 appezzamenti rettangolari. La mappa è allegata a un testo, in cui si programma lo scavo di canali per migliorare la redditività del terreno. Essa serve dunque a visualizzare i lavori progettati, mentre tutti i dati tecnici – dimensioni del terreno e dei canali, volume di terra da asportare, salari dei lavoratori, scadenze – sono demandati al testo.

Riguardo alle procedure di delimitazione, l'esempio delle Tavole di Eraclea illustra alcuni aspetti significativi ⁴². In primo luogo, i commissari (*oristai*) del collegio incaricato di delimitare i terreni sono scelti fra i cittadini della *polis*: lo dimostrano le sigle qui preposte ai loro nomi, segno dell'appartenenza alle ripartizioni famigliari e distrettuali del corpo civico di Eraclea. Significativo è il fatto che l'unico professionista, un geometra, sia convocato da fuori, dalla città di *Neapolis* ⁴³. Si ripropone dunque la situazione già riscontrata per i confini delle città-stato: collegi di cittadini non specialisti e singoli tecnici chiamati in appoggio (cfr. *supra*, § 3.2).

In secondo luogo, i riferimenti confinari sono scelti fra gli elementi geomorfologici rilevanti del territorio, in particolare l'idrografia (il fiume Aciri – odierno Agri, un ruscello, la linea delle sorgenti, una zona acquitrinosa con papiri), secondo un procedimento già riscontrato a proposito delle carte geografiche (cfr. *supra*, § 3.1). Altre linee di confine sono date dai possedimenti confinanti (definiti col nome del proprietario), dalle strade, di cui una viene tracciata *ex-novo* apposta per la delimitazione, dai cippi di confine, di cui si elenca il numero, la posizione e l'iscrizione da apporsi su di essi ⁴⁴.

⁴¹ Papiro P. Lille I: vd. Foraboschi D., 2004, pp. 183-187. Per un altro papiro frammentario di epoca tolemaica, con la carta policroma di una zona di campagna di *Aphroditopolis* - Gebelên (con corsi d'acqua, appezzamenti di terreno, deserto), vd. Spiegelberg W., 1908, pp. 261-263, n. 31163 e tav. 105.

⁴² Riedizione delle due tavole bronzee di Eraclea (colonia magnogreca sul Golfo di Taranto) in Uguzzoni A., Ghinatti F., 1968 (pp. 98-99, 221: datazione alla fine del IV – inizio del III sec. a.C.). Per altri esempi di documenti ellenistici di delimitazione, vd. Virgilio B., 2004, pp. 429-437.

⁴³ Vd. Uguzzoni A., Ghinatti F., pp. 101, 125-132, 155-157, 229, 234-235.

⁴⁴ Vd. Uguzzoni A., Ghinatti F., pp. 191, 229-231, 235-236.

Non è invece prescritto l'allestimento di alcuna carta, come in nessun'altra iscrizione analoga.

Emergono dunque alcune caratteristiche che si sono già osservate per i confini delle città-stato: il rapporto diretto cittadini-territorio, la definizione di punti di riferimento – naturali o artificiali – già disponibili sul territorio stesso, l'uso solo minoritario e complementare dei cippi, l'importanza del dato scritto e, in conseguenza di tutto ciò, la superfluità della registrazione cartografica.

In conclusione, le carte a grande scala con funzione catastale potevano esistere in Grecia, per registrare la suddivisione del territorio agricolo, la forma degli appezzamenti e l'andamento dei loro confini, ma sembrano essere state lontano dall'essere necessarie e sistematicamente impiegate. Si osservi, inoltre, che la mappa della tenuta di Apollonio si inquadra ormai al di fuori dell'orizzonte limitato della *polis*, in uno stato esteso (il regno dei Tolomei) con esigenze di gestione centralizzata di un vasto territorio.

5. La cartografia dei regni ellenistici e il passaggio all'Impero romano

A partire dai regni ellenistici la cartografia conosce un forte sviluppo, ponendosi al servizio delle nuove entità politiche che necessitano di strumenti cartografici per rappresentare e conoscere i loro ampi territori, sia in estensione che nel dettaglio ⁴⁵. Contemporaneamente la *geographia* scientifica fa notevoli progressi, soprattutto per impulso della scuola di Alessandria d'Egitto e, in particolare, di Eratostene. Fu definito in modo maturo il sistema dei meridiani e dei paralleli e si perfezionò l'uso delle osservazioni astronomiche per determinare le latitudini ⁴⁶.

L'esito ultimo di questi sviluppi si avrà nella carta dell'ecumene redatta da Agrippa che, unendo per la prima volta una vastità territoriale di scala "ecumenica" e una precisione di tipo corografico, manifesta una volontà di conoscenza e di dominio universali, leggibili alla luce dell'ideologia augustea ⁴⁷. La *geographia* scientifica esce dai ristretti circoli di intellettuali a cui era rimasta confinata in epoca arcaica e classica ⁴⁸ e diviene la cornice in cui vengono collocati i sempre più numerosi dati geografici derivanti da osservazioni e rilievi corografici.

L'attività degli agrimensori romani diviene fondamentale nella suddivisione agraria del territorio e nella redazione di carte (*formae* o *tabulae*), che per ciascuna colonia dell'Impero registravano i confini con le città vicine, i *limites* della centuriazione, i dati corografici e patrimoniali del territorio ⁴⁹. Da quanto si è conservato di questi documenti, sembra che essi continuassero ad avere scale di rappresentazione disomogenee, orientamenti non uniformi, deformazioni più o meno accentuate. Era indispensabile,

⁴⁵ Già Alessandro Magno incaricò appositi specialisti (i *bematisti*) di compiere estese ricognizioni dei territori di nuova acquisizione: cfr. Battistini O., Charvet P. (a cura di), 2004, s.v. *Bématistes*.

⁴⁶ Vd. Magnani S., 2003, pp. 138-143.

⁴⁷ Sulla carta di Agrippa, completata dall'imperatore Augusto dopo la sua morte ed esposta a Roma in Campo Marzio nella *porticus Vipsania*, vd. Nicolet C., 1988, pp. 134-138; Nicolet C., 1989, pp. 95-114, 207-208; Brodersen K., 1995, pp. 268-287; Coarelli F., 1999, s.v. *Porticus Vipsania*, pp. 151-153; Magnani S., 2003, pp. 143-148.

⁴⁸ Brodersen K., 1995, pp. 72 e 195, definisce tali ambienti "Denkerstuben" (salotti di pensatori). Altre carte prodotte o fruite in contesti simili sono la carta dell'ecumene di Anassimandro, quella di cui disponeva Socrate secondo Eliano, *Varia Historia*, III, 28 (forse la stessa di cui parla Aristofane, cfr. § 4), le carte ad uso didattico nel portico del Liceo ad Atene (Diogene Laerzio, V, 51).

⁴⁹ Sulle *formae* vd. De Ruggiero E. (a cura di), 1895, s.v. *Forma*, pp. 186-187; Daremberg Ch., Saglio E., 1896, s.v. *Forma*, pp. 1249-1252; *Misurare la terra*, 1983, pp. 146, 240-250 e figg. 122-124; Dilke O.A.W., 1985, pp. 94-97; Dilke O.A.W., 1992, pp. 98-125, 159-177; Nicolet C., 1989, pp. 96-97; Brodersen K., 1995, pp. 217-224; Von Cranach Ph., 1996, pp. 178-181.

pertanto, ancora una complementarietà di dati scritti e di rappresentazioni grafiche⁵⁰. Ma la diffusione di questi documenti, divenuti strumenti di amministrazione del vasto impero, è una novità portata dai Romani. Le *formae* e i *commentarii* che le accompagnavano erano redatti in duplice copia: una restava negli archivi della città interessata, l'altra era spedita a Roma e faceva fede come originale, conservata nell'archivio centrale (*tabularium*). L'entità sovrana dello stato romano, dunque, si presentava come garante della loro validità e, sulla loro base, regolava le eventuali dispute confinarie. Questa garanzia *super partes* spiega la nuova fiducia nel valore documentale delle carte. Nell'estensione ormai ecumenica dell'Impero, il rapporto fra potere politico e territorio, che nella *polis* greca era diretto e personale, è divenuto un rapporto mediato, particolarmente evidente nel caso delle colonie romane d'Occidente.

Bibliografia

- AMPOLO C. (1998), *Frontiere politiche e culturali*, in *Papers EAA*, pp. 179-183.
- Artissimum memoriae vinculum (2004), *Artissimum memoriae vinculum: scritti di geografia storica e di antichità in ricordo di Gioia Conta*, a cura di U. Laffi, F. Prontera e B. Virgilio, Firenze.
- BALDACCIO O. (1988), *Dalla topografia alla geocartografia in età romana*, in *Geographia*, pp. 39-53.
- BATTISTINI O., CHARVET P. (a cura di) (2004), *Alexandre le Grand: histoire et dictionnaire*, Paris.
- BERGGREN J.L., JONES A. (2000), *Ptolemy's Geography: an annotated translation of the theoretical chapters*, Princeton-Oxford.
- BRODERSEN K. (1995), *Terra Cognita. Studien zur römischen Raumerfassung*, Georg Olms, Hildesheim-Zürich-New York.
- BRODERSEN K. (2001a), *Neue Entdeckungen zu antiken Karten*, "Gymnasium", 108, pp. 137-148.
- BRODERSEN K. (2001b), *The presentation of geographical knowledge for travel and transport in the Roman world*, in *Travel and geography in the Roman empire*, London-New York, pp. 7-21.
- BRODERSEN K., ELSNER J. (a cura di) (2009), *Images and Texts on the "Artemidorus Papyrus"*, Franz Steiner, Stuttgart.
- CARAFÀ P. (1998), *Le frontiere degli dei. Osservazioni sui santuari di confine nella Campania antica*, in *Papers EAA*, pp. 211-222.
- CARTER J.C., THOMPSON S.M., TRELOGAN J. (2004), *Dividing the Chora*, in *Chora und Polis*, a cura di F. Kolb, München, pp. 127-145.
- COARELLI F. (1999), s.v. *Porticus Vipsania*, in *Lexicon topographicum urbis Romae*, 4, Roma, pp. 151-153.
- Confini e frontiera (1999), *Confini e frontiera nella grecità d'occidente. Atti del trentasettesimo Convegno di studi sulla Magna Grecia* (Taranto, 3-6 ottobre 1997), Taranto.
- CORDIANO G. (a cura di) (2006), *Nuove ricerche storico-topografiche sulle aree confinarie dell'antica chora di Rhegion*, Pisa.
- DAREMBERG CH., SAGLIO E. (1896), *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*, Paris, s.v. *Forma*, pp. 1249-1252.
- DAVERIO ROCCHI G. (1988), *Frontiera e confini nella Grecia antica*, Roma.

⁵⁰ Cfr. Brodersen K., 1995, *loc. cit.*

- DAVERIO ROCCHI G. (1993), *Città-stato e stati federali della Grecia classica: lineamenti di storia delle istituzioni politiche*, Milano.
- DAVERIO ROCCHI G. (1994), *Politische, wirtschaftliche, militärische Funktion der Grenze im alten Griechenland*, in *Stuttgarter Kolloquium zur historischen Geographie des Altertums*, 4, 1990, a cura di E. Olshausen, H. Sonnabend, Amsterdam, pp. 95-110.
- DAVERIO ROCCHI G. (2007), *Quindici anni di studi sulle frontiere della Grecia antica: alcune prospettive della ricerca*, in *Historische Geographie der alten Welt: Grundlagen, Erträge, Perspektiven*, Hildesheim 2007, pp. 87-105.
- DE RUGGIERO E. (a cura di) (1895), s.v. *Forma*, in *Dizionario epigrafico di antichità romane*, III, I, Roma, pp. 186-187.
- DILKE O.A.W. (1985), *Greek and Roman maps*, Thames and Hudson, London.
- DILKE O.A.W. (1992), *The Roman land surveyors: an introduction to the Agrimensores*, Amsterdam (ristampa dell'ediz. 1971).
- FORABOSCHI D. (2004), *La mappa della tenuta di Apollonio*, in *Artissimum memoriae vinculum*, pp. 183-187.
- GALLAZZI C., KRAMER B., SETTIS S. (2008), *Il papiro di Artemidoro: P.Artemid.*, Milano.
- GEHRKE H.-J. (2007-2008), *Antiche rappresentazioni dello spazio e imperialismo romano*, "Geographia Antiqua", 16-17, pp. 61-71.
- Geographia* (1988), Γεωγραφία. *Atti del secondo Convegno maceratese su Geografia e cartografia antica* (Macerata, 16-17 aprile 1985), Roma.
- JANNI P. (1988), *Gli antichi e i punti cardinali: rileggendo Pausania*, in *Geographia*, pp. 77-91.
- LANZILLOTTA E. (1988), *Nota di cartografia greca*, in *Geographia*, pp. 95-103.
- LEPORE E. (1977), *Fiumi e città nella colonizzazione greca di Occidente, con speciale riguardo alla Magna Grecia*, in *Thèmes de recherches sur les villes antiques d'occident*, Atti del Colloquio internazionale (Strasbourg, 1-4 ottobre 1971), Paris, pp. 267-272.
- MACK G.R., CARTER J.C. (2003), *Crimean Chersonesos: city, chora, museum and environs*, Austin.
- MAGNANI S. (2003), *Geografia storica del mondo antico*, Bologna.
- Misurare la terra* (1983), *Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano*, Modena.
- NICOLET C. (1988), *De Vérone au Champ de Mars: Chorographia et carte d'Agrippa*, "Mélanges de l'École française de Rome", 100, 1, pp. 127-138.
- NICOLET C. (1989), *L'inventario del mondo: geografia e politica alle origini dell'impero romano*, Roma.
- Papers EAA* (1998), *Papers from the EAA Third Annual Meeting at Ravenna 1997*, 1. *Pre- and protohistory*, a cura di M. Pearce e M. Tosi, Oxford.
- PICCIRILLO M. (1992), *The mosaics of Jordan*, Amman.
- PRONTERA F. (1988), *La geografia dei Greci fra natura e storia: note e ipotesi di lavoro*, in *Geographia*, pp. 199-222.
- PRONTERA F. (1992), *Antioco di Siracusa e la preistoria dell'idea etnico-geografica di Italia*, "Geographia Antiqua", 1, pp. 109-135.
- PRONTERA F. (1999), *Identità etnica, confini e frontiere nel mondo greco*, in *Confini e frontiera*, pp. 147-166.

- PRONTERA F. (a cura di) (2003), *Tabula Peutingeriana: le antiche vie del mondo*, Firenze.
- ROSSI L.E. (1995), *Letteratura greca*, Firenze.
- ROUSSET D. (1994), *Les frontières des cités grecques. Premières réflexions à partir du recueil des documents épigraphiques*, "Cahiers du Centre Gustave-Glotz", 5, pp. 97-126.
- ROUSSET D. (1999), *Centre urbain, frontière et espace rural dans les cités de Grèce Centrale*, in *Territoires des cités grecques, Actes de la Table ronde internationale organisée par l'École française d'Athènes* (31 ottobre – 3 novembre 1991), a cura di M. Brunet, Athènes («BCH» Suppl. 34), pp. 35-77.
- SONNABEND H. (a cura di) (1999), *Mensch und Landschaft in der Antike: Lexicon der historischen Geographie*, Stuttgart-Weimar.
- SORDI M. (a cura di) (1987), *Il confine nel mondo classico*, Milano.
- SPIEGELBERG W. (1908), *Die demotischen Denkmäler*, II, *Die demotischen Papyrus*, Strassburg, pp. 261-263, n. 31163 e tav. 105.
- TALBERT R. (2009), *P.Artemid.: The Map*, in Brodersen K., Elsner J. (a cura di), pp. 57-64.
- UGUZZONI A., GHINATTI F. (1968), *Le tavole greche di Eraclea*, L'Erma di Bretschneider, Roma.
- VERRETH H. (2009), *The border between Egypt and Syria from the 7th century B.C. until the 7th century A.D.*, in *Faces of Hellenism: studies in the history of the Eastern Mediterranean (4. century B.C. - 5. century A.D.)*, Leuven, pp. 199-216.
- VIRILIO B. (2004), *Descrizioni e delimitazioni di terre in alcune concessioni reali ellenistiche*, in *Artissimum memoriae vinculum*, pp. 429-437.
- VON CRANACH PH. (1996), *Die opuscula agrimensorum veterum und die Entstehung der kaiserzeitlichen Limitationstheorie*, Basel.
- WEITZMANN K. (1991), *L'illustrazione nel rotolo e nel codice*, Firenze.
- ZIFFERERO A. (1998), *I santuari come indicatori di frontiera nell'Italia tirrenica preromana*, in *Papers EAA*, pp. 223-232.

UNA SPECIALE FORMA DI CARTOGRAFIA: IL PANORAMA

THE PANORAMA, A UNIQUE VARIETY OF CARTOGRAPHY

Marina Bressan*

Riassunto

Nel dizionario tedesco di cartografia alla voce “panorama” si trova la seguente definizione: “Forma particolare di cartografia. Rappresentazione a sviluppo orizzontale o verticale. Veduta circolare anche a 360° senza cornice. Rappresentazione a volo d’uccello.”

Il panorama litografico, erede del grande dipinto circolare, viene impiegato nelle guide da viaggio a partire dagli anni 30 dell'Ottocento. Fiumi tra cui il Reno, la Mosella, il Danubio, l'Elba, monti fra cui le Alpi, sono i soggetti più frequenti, seguiti da linee ferroviarie e fluviali e panorami di città. Nel panorama, eseguito con una tecnica grafica estremamente esatta e sviluppata, si attuava un processo di riforma dello sguardo finalizzato all'osservazione diretta, realistica e scientifica, anche se l'aspetto spettacolare non era disgiunto da queste finalità.

Questa speciale forma di cartografia rimane in uso ancora oggi, in particolare nelle guide di montagna.

Abstract

The German dictionary of cartography defines this invention as follows: “The Panorama is a unique variety of map that spans the disciplines of art and cartography, a naturalistic, 360-degree view (La Nature à Coup d’Oeil)”. Panoramas were perhaps the most dramatic form of public entertainment in Europe during the early nineteenth century, transporting viewers to places and events distant in time and space. Not all panoramic views were made for public entertainment; panoramas of rivers (The Rhine, the Thames etc), of mountains (the Alps), of railways and of cities were also commonly created for scientific and documentary purposes. They were made in many artistic mediums, including lithography – as in travel guide books from the 1830s – and later photography.

Panoramic photos and 360° panoramas are commonly used in mountain travel guides also today.

Nel dizionario tedesco di cartografia alla voce “panorama” si trova la seguente definizione: “Forma particolare di cartografia. Rappresentazione a sviluppo orizzontale o verticale. Veduta circolare anche a 360° senza cornice. Rappresentazione a volo d’uccello.”

Le vecchie guide erano corredate da carte e da piante di città, che avevano progressivamente sostituito grandi carte geografiche allegate alle guide postali. Intorno al 1830 il panorama, erede del grande

* Professore a contratto di tedesco presso la Facoltà di Economia - Università di Trieste

dipinto circolare, si impose come supporto del viaggio. A decretarne il successo fu il pittore-incisore Friedrich Wilhelm Delkeskamp (Bielefeld 20.09.1794 -Frankfurt/Main 05.08.1872) che nel 1823 su commissione dell'editore F. Wilmans disegnò ed incise il primo panorama del Reno: *Panorama des Rheins und seiner nächsten Umgebungen von Mainz bis Cöln*. Corredato da un testo illustrativo utilissimo, il panorama ebbe immediato successo tanto da essere ristampato per ben nove volte, fino al 1832¹. Accanto al Reno - nel 1837 uscì il *Neues Panorama des Rheins und seiner nächsten Umgebung von Mainz bis Cöln. Aufs neue nach der Natur gezeichnet und mit den interessantesten architektonischen und geschichtlichen Denkmälern als Randbilder geziert* - altri fiumi divennero oggetto dei „lunghe viaggi di carta“: il Meno, la Mosella e l'Elba in Germania, il Danubio, la Loira e il Tamigi.

Il lento viaggio nelle vie fluviali diventa pure il tema ispiratore di una letteratura che procede, con crescente interesse, alla scoperta dei paesaggi regionali. Le linee del paesaggio si accompagnano al movimento dell'imbarcazione, ma la dimensione spaziale e temporale appartiene ancora agli antichi itinerari di un mondo fluviale caratterizzato da una relativa lentezza, in cui, come sostiene Dubbini, la percezione dell'osservatore corrisponde alla geografia degli spazi.

Alle tratte fluviali seguirono quelli di città, di catene montuose, di linee ferroviarie. La litografia consentì la stampa seriale e di conseguenza una diffusione maggiore. In comune con il Panorama, il grande quadro circolare esposto nei templi-panorama che nella sua “democraticizzazione dello sguardo” permetteva al visitatore, in cambio di pochi soldi, di essere trascinato oltre la soglia del quotidiano in luoghi lontani, in una sorta di viaggiare senza spostarsi, con gli occhi e con l'immaginazione², era lo spettacolo della natura. Una natura “colta sul fatto”, possibilmente da un punto elevato, in modo da poter avere una visione completa per le rappresentazioni della città e del suo tessuto urbano, o dallo stesso punto di vista di un viaggiatore di ferrovia o di piroscalo. Schizzata dal vivo dall'abile disegnatore, bozzetto dopo bozzetto, connotata da un'estrema precisione nei primi piani, la rappresentazione si colorava di una nota di fantastico realismo nei particolari a media distanza - dovuta senza dubbio alla rielaborazione in studio

¹ La scientifica prospettiva a volo d'uccello, la perfezione dell'esecuzione stanno alla base del lavoro di Delkeskamp che non trova imitatori. I suoi panorami (anche colorati) caratterizzati dalle immagini laterali o da orari precorrono le classiche guide da viaggio e anticipano la diffusione dei panorami fluviali in uso ancora oggi. La sua intelligente imprenditorialità a smerciare i panorami in tedesco, francese ed inglese anche all'estero in un periodo in cui incominciava ad affermarsi un consistente flusso turistico lungo il Reno, gli assicurò notevole agiatezza. La sua produzione cessò con la nascente fotografia e la riproducibilità attraverso le nuove tecniche litografiche.

² “Si possono dare alle descrizioni della natura dei contorni precisi e tutto il rigore della scienza, senza spogliarle del soffio vivificante dell'immaginazione...La pittura di paesaggio è adatta a diffondere lo studio della natura oltre a essere una descrizione fresca e animata...e può ricollegare il mondo visibile al mondo invisibile. Questa unione è lo sforzo estremo e il fine più elevato delle arti di imitazione”. Così scriveva Alexander von Humboldt in *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, Stuttgart 1845-62 (p. 82 e p.85) a proposito del Panorama, il grande quadro circolare esposto nei templi-panorama, e assegnandogli una funzione didattica e divulgativa della scienza della natura sosteneva che “moltiplicando i mezzi con cui si riproduceva, in immagini sorprendenti, l'insieme dei fenomeni naturali, si poteva indurre gli uomini a familiarizzare con l'unità del mondo” (*ibid.*, p. 167).

Nel 1700 il panorama circolare aveva sancito la definitiva teatralizzazione di un modo di rappresentare che se tendeva a una imitazione perfetta della natura ne deformava i significati spaziali e la realtà dimensionale: c'erano sempre artefici illusori di forte effetto per suggestionare l'osservatore posto al centro ideale della scena. La rappresentazione circolare di una città esisteva prima dell'invenzione di Robert Barker e impiegata soprattutto nella topografia militare (es., cinta muraria di Vienna di Hirschvogel).

degli appunti fissati nei diversi viaggi effettuati - per farsi poi di nuovo più esatta nei profili dello sfondo.

Non è quindi un caso che gli artisti dei panorami delle principali linee ferroviarie abbiano dedicato grande cura nel rappresentare ponti, viadotti, tunnel, gallerie che, in genere il viaggiatore poteva osservare solo per pochi istanti, perché la velocità comprimendo ogni luogo e ogni oggetto, determinava una percezione sintetica, istantanea dello spazio. Del paesaggio rappresentato la ferrovia diventava però parte integrante, perché la bellezza intrinseca della costruzione dell'uomo si coniugava con il crearsi di una nuova condizione storica dei rapporti tra individuo e progresso, tra sviluppo del territorio e società, in una sorta di "unione o copula allegorica", secondo una definizione di Dolf Sternberger.

In diversi panorami dell'epoca, che ripercorrono le linee ferroviarie dell'Impero Austriaco, l'introduzione focalizza l'obiettivo sotteso, cioè quello di essere "in immagini e parole" una sorta di vademecum per il viaggiatore, che impedito dalla velocità e trascinato dall'impazienza di raggiungere in breve tempo il luogo di destinazione, afferra soltanto un paesaggio volatizzato. Con la fine del primo piano, dissolto dalla velocità, il viaggiatore perde infatti la dimensione spaziale di far parte del primo piano e quindi la consapevolezza di essere legato al paesaggio. Deve allora elaborare una nuova visione, che si potrebbe definire panoramatica, indirizzando lo sguardo verso ciò che è più lontano. La mobilità dunque, come sostiene Wolfgang Schivelbusch, "per lo sguardo panoramico rappresenta la base della nuova normalità. Per questo sguardo non esiste più dissolvimento perché la realtà dissolta è diventata la sua realtà normale, o, per dirla con altre parole, perché lo spazio nel quale il dissolvimento si manifestava con maggiore evidenza, il primo piano, per lo sguardo panoramico non esiste più."³ In quest'ottica il panorama a stampa si inserisce con il compito di "trasportare" il viaggiatore fuori dello scompartimento, per renderlo spettatore del suo stesso viaggio ricostruendogli la logica del percorso effettuato di cui egli conserva solo fugaci impressioni; come si vede, si tratta della riorganizzazione del tessuto connettivo dell'organizzazione dei dati della memoria secondo il principio che "die Probe eines Genusses ist seine Erinnerung" (la prova di un piacere è il suo ricordo), così come si legge nell'introduzione al *Panorama der Kronprinz Rudolf-Bahn* del 1876.

Se "in poche ore la ferrovia dispiega davanti agli occhi l'intero panorama e si limita a mostrare l'essenziale di un paesaggio"⁴, il più lento viaggiare nelle vie marittime diventa il soggetto di una iconografia panoramica che ben soddisfa le esigenze commerciali di importanti compagnie, come quella del Lloyd, che commissiona a Giuseppe Rieger la veduta della costa occidentale dell'Istria (di cm 17x291). L'osservatore, guidato in questo viaggio - racconto dell'abile pittore di marine e particolarmente conosciuto a Trieste - inizia il suo viaggio a bordo di un vapore lloydiano. Affacciato in permanenza verso la riva, lascia il porto di Trieste e, costeggiando la penisola istriana, raggiunge Pola. Dal sunto storico e da quello statistico il viaggiatore ricava interessanti informazioni; lungo tutto il disegno, nelle bande laterali, compaiono annotazioni sulle città, sui porti e sugli scali, sul numero degli abitanti delle cittadine più importanti e sulle maggiori autorità ivi residenti, nonché sull'altezza dei monti; viene riportata anche l'indicazione progressiva delle miglia marittime con inizio da Trieste: il panorama si presenta come valido strumento da viaggio in formato tascabile che trova nel *Panorama della Costa e delle Isole di Dalmazia nei viaggi dei Piroscafi del Lloyd Austriaco* la sua naturale prosecuzione. La rappresentazione dei vapori e dei velieri è leggermente più imprecisa in questa seconda iconografia panoramica della lunghezza di circa

³ W.Schivelbusch, *Storia dei viaggi per ferrovia*, Torino 1988, p. 66.

⁴ J.Clarette, *Voyages d'un Parisien*, Parigi 1865, p. 4.

dieci metri, come se il Rieger non avesse avuto molto tempo a disposizione per le continue pressioni del committente: una fretta motivata dal fatto che la direzione della società triestina, in vista della scadenza della convenzione con lo Stato austriaco voleva richiedere il raddoppio della corsa dalmata. Su consiglio del de Bruck si era deciso infatti di predisporre un quaderno con la raffigurazione di un viaggio "idilliaco" lungo tutto il percorso dalmata a bordo dei piroscafi del Lloyd, che nel bellissimo disegno appaiono impegnati in una navigazione tranquilla e costantemente sotto costa. Secondo il de Bruck infatti la forza dell'immagine, il senso di sicurezza e di sicura affidabilità del viaggio "avrebbero fatto miglior servizio alla causa triestina che una lunga, dotta disquisizione sulle caratteristiche e sulla storia delle varie città, ove i vapori facevano scalo."⁵

Con i panorami a stampa si concludeva una lunga avventura, che iniziata nel tardo Settecento con le indagini sul paesaggio dal vero, aveva trovato nel Panorama il suo acme in quell'intreccio latente tra viaggio dello sguardo, immaginario e utopia, in quel rapporto intrinseco tra apparenza e realtà. L'immaginazione provocata era prevista, attesa e pilotata, un invito a credere nella verità della riproduzione e sulla quella verità ambigua la spinta a soddisfare il desiderio di "viaggiare" imbastendo sogni collettivi ed individuali.

L'esplorazione dell'atmosfera a bordo di palloni areostatici consentì una più estesa e rapida visione del territorio. La conquista dell'aria diventò fondamentale per l'esperienza dello spazio e per il rilevamento del territorio. Con l'uso della fotografia si iniziò a cogliere la complessità della nuova realtà urbana a 180°, a 240° e 360°. Questa tecnica consentiva inoltre maggiore leggibilità e riproducibilità. Pertanto fu particolarmente usata nella Grande Guerra: le foto panoramiche del fronte obbedivano a necessità belliche. Gli operatori foto-cinematografici dei vari reparti italiani come i loro colleghi austro-ungarici riprendevano sistematicamente, da ogni angolazione possibile, l'intera zona del campo di battaglia, perché i comandi centrali e periferici potessero trarre il maggior numero di informazioni circa le posizioni e le strutture avversarie. Il "fronte di carta" evidenziava l'esatta comprensione della natura del terreno con gli spazi, i rilievi, le linee trincerate, gli ostacoli naturali e artificiali⁶.

Diversi sono i panorami fotografici legati al nostro fronte, sia di parte italiana sia di parte austriaca; fra questi *Gorizia vista dal Podgora*, realizzato nell'agosto 1916 dopo la presa italiana della città, diventò uno dei principali simboli di propaganda della vittoria italiana. Divulgato e commercializzato come *Fascicolo VI dei Panorami della guerra* (lire 3) assieme ad una breve descrizione delle vicende storiche della città e ad una carta geografica dei luoghi su cui è segnata l'ampiezza dell'obiettivo, fu ristampato più volte fino al dopoguerra. Destinatario era il grande pubblico, ma anche il soldato della retrovia che riceveva gratuitamente il fascicolo.

Che cosa rimane oggi del "vecchio" panorama? L'impiego di tecniche sofisticate consente la realizzazione di foto panoramiche, commercializzate ad uso turistico e di panorami con cartografia nuova, attuale, digitalmente esatta, particolarmente apprezzati da escursionisti, alpinisti, e sportivi.

⁵ U. Del Bianco, *I Panorami delle coste dell'Istria e della dalmazia strumenti ausiliari della politica imprenditoriale del Lloyd Austriaco*, in *Panorami della Mitteleuropa*, Monfalcone, 1994, p. 40.

⁶ L. Fabi, *Guerra a fuoco. Grande Guerra e fotografia*, in *Panorami della Mitteleuropa*, op. cit. p. 129-134.

LA RAPPRESENTAZIONE DELLE CITTÀ DI CONFINE NELLA CARTOGRAFIA LIBERA DI OPENSTREETMAP: IL CASO DI GORIZIA-NOVA GORICA

BORDER TOWNS IN OPENSTREETMAP PROJECT: THE GORIZIA AND NOVA GORICA CASE STUDY

Giovanni Mauro*

Riassunto

OpenStreetMap (OSM) è un progetto collaborativo su base volontaria nato in rete, il cui scopo è quello di creare cartografia di tutto il mondo a “contenuto libero” (“open content”): i suoi “contenuti”, ossia le rappresentazioni cartografiche, sono liberamente disponibili online ed utilizzabili dagli utenti. In tal senso OSM è uno strumento alternativo a quello commerciale in grado, tra l'altro, di arricchire i GPS, palmari e cellulari con cartografia non proprietaria. Rimangono tuttavia alcuni limiti legati alla creazione volontaria della cartografia, limiti condizionati principalmente dall'attività del gruppo di lavoro sul territorio o da altri fattori ad esso non direttamente riconducibili. Il confine ad esempio può tracciare delle differenze significative nel dettaglio raggiunto dalla cartografia libera in territori limitrofi. Un caso esemplificativo in questo senso è la rappresentazione della complessa realtà territoriale di Gorizia – Nova Gorica: mentre l'informazione cartografica per Gorizia è di elevata qualità per il dettaglio raggiunto, essa si rivela parzialmente limitata per Nova Gorica. Mediante analisi visive ed analisi GIS si cerca di comprendere le principali differenze ed analogie dello stato dell'arte della cartografia OSM attualmente (Luglio 2011) per quest'area urbana.

Abstract

OpenStreetMap (OSM) is an international project developed in order to create and provide free global world maps. Started in the UK in August 2004, OSM was reached in May 2011 400.000 participants. They record geographic data by GPS tools or editing vector data, using high resolution aerial images. In this paper we compare the OSM cartographic results achieved at the moment (July 2011) for a little town located at the border between Italy and Slovenia, Gorizia-Nova Gorica. As well known, after the Second World War the National border was drawn just off the town centre of Gorizia, splitting this municipality between Italy and Yugoslavia. Besides in the “cold war” period (after the 1947) a new town was built: Nova Gorica in Yugoslavia (like a sort of Gorizia copy). Recent events (the dissolution of Yugoslavia and the European admission of Slovenia) assure better conditions for a shared future of this urban area, so it's important to have a comparable geographic information (for example, to the regional planning). In order to understand the role of the border in the mapping ac-

* Dipartimento di Scienze della Formazione e dei Processi Culturali - Università degli Studi di Trieste

tivities of OSM, we examine this “open content” map by visual interpretation and GIS analysis. So, we identify main similarities and differences for this two neighbouring urban areas. We also put in evidence the advantages of OSM and its restrictions too, mainly evident in this transborder town.

1. Introduzione

Il recente fenomeno della diffusione di cartografia *on-line* vede tra i siti di più consultati due “espressioni” della cartografia proprietaria, *Google Maps* (portale cartografico di Google, che implementa dati cartografici TeleAtlas) e *Bing Maps* (portale cartografico di Microsoft, con dati cartografici Navteq). Tuttavia, in questo panorama risulta avere crescente importanza un progetto mondiale che grazie alla partecipazione volontaria degli utenti si pone come obiettivo la creazione di una cartografia libera di tutto il mondo. Si tratta del progetto denominato *OpenStreetMap* (OSM) che, alla stregua del fenomeno *Wikipedia*, evidenzia quali siano le potenzialità dell’interazione tra utenti e rete, ossia del Web 2.0. La possibilità di avere a disposizione una cartografia aggiornata e gratuita realizzata dai “volontari dell’informazione geografica” (*Volunteered Geographic Information*, VGI) (Goodchild, 2007, pp. 211-221) rappresenta, pur con i propri limiti e carenze, un’affascinante sfida cartografica.

Il presente contributo prende in esame l’attuale stato dell’arte del progetto OSM per un’area transfrontaliera nella quale la convulsa storia recente ha determinato lo crescita di una città “gemella”. Si tratta dell’area urbana di Gorizia, un territorio attraversato da un confine internazionale nel quale, com’è noto, nel secondo dopoguerra si è creato una sorta di “doppione urbano”, Nova Gorica. Mediante analisi visive ed analisi GIS si cerca di comprendere quale sia la qualità e il grado di copertura della cartografia OSM nell’area urbana transconfinaria, per capire se e quale ruolo gioca il confine nelle disparità di rappresentazione cartografica.

2. Il fenomeno OpenStreetMap (OSM)

Le fasi di allestimento di una carta prevedono una serie di operazioni mentali e materiali alquanto complicate, per le quali è necessario avere delle nozioni di base di elevato livello. Il rilevamento geodetico-topografico, la corretta interpretazione delle foto aeree, la realizzazione di rilievi speditivi e delle carte dimostrative, i processi di generalizzazione, selezione e semplificazione per la produzione delle carte (Sestini, 1996, pp. 179-203) richiedono di fatto conoscenze molto approfondite. Tuttavia, la rete offre nuove opportunità anche per gli utenti le cui conoscenze cartografiche siano alquanto ridotte, gli utenti “inesperti”. In tal senso, le due premesse fondamentali per la realizzazione in rete di una cartografia mondiale creata dai VGI sono il fatto che dall’anno 2000 è possibile acquisire dati GPS con una sufficiente precisione geometrica¹, nonché la possibilità di scambiarsi facilmente dati GPS, vista la recente (2002) pubblicazione del formato di interscambio di tali dati (il formato gpx, acronimo di *GPS eXchange format*).

Il progetto OSM nasce alla *University College of London* (UCL) nel luglio del 2004 da un’idea di Steve Coast a causa della “sua frustrazione per il rigido *copyright* relativo alle cartografie dell’Agenzia Nazionale Inglese” (Chilton, 2009) con l’obiettivo dichiarato di rendere libero l’accesso all’informazione geografica. Dal 23 maggio 2011 il numero degli utenti registrati supera le 400.000 unità di cui però nell’ultimo anno solo il 4% circa è attivo (Fig. 1).

¹ Il primo maggio 2000 il presidente degli USA Bill Clinton annunciò la rimozione della *Selective Availability*, ossia della tecnologia che introduceva un errore intenzionale nei segnali GPS di circa 100 metri per ridurre l’accuratezza della rilevazione. L’errore attuale di un GPS portatile di medio valore di mercato si aggira attorno a valori di circa 6-10 m.

Il “canale” principale per la comunicazione del progetto OSM è il suo sito (www.openstreetmap.org) che comprende tre opportunità fondamentali distribuite su sei “tendine”². La prima è la possibilità di visualizzare la mappa su diciotto livelli predefiniti di scala (il più dettagliato circa 1: 1.500) e, come per gli altri portali cartografici, interrogarla per individuare una località. La seconda è l’opportunità da parte degli utenti di esportare i dati sia in formato *raster* (formati disponibili: PNG, JPG, SVG, PDF, Postscript), che in formato vettoriale (formato disponibile: XML di OpenStreetMap, con il limite di 50.000 nodi)³. L’utente registrato può, infine, contribuire al progetto, digitalizzando i dati sulla base *raster* quando disponibile⁴ o inserendo tracce GPS da lui raccolte o, infine, correggendo errori cartografici a lui noti. L’utente può, inoltre, prendere visione delle informazioni relative al progetto e alle iniziative collegate della OSM *community wiki* aderente, come ad esempio convegni internazionali o i “*mapping party*”, ossia giornate dedicate alla raccolta di dati GPS sul campo e alla loro successiva implementazione sul portale OSM (Haklay e Weber, 2008, pp. 12-18).

Tutti i dati raccolti come punti (*nodes*) sono immagazzinati in un *database PostgreSQL*, che implementa l’estensione *PostGIS*. Il sistema di coordinate prescelto è il sistema geodetico WGS84. Il *software* attualmente disponibile per l’inserimento e la modifica di dati cartografici *on-line* è *Potlatch* nella versione 2 (*editor* basato su *Flash*). *JOSM* (acronimo di *Java OpenStreetMap*) *Editor*, *Merkaartor* e *Mapzen* sono gli altri programmi di modifica ed inserimento dati, che però richiedono maggiore esperienza da parte dell’utente. Attualmente OSM utilizza *Mapnik*⁵ per rappresentare (“renderizzare”) i singoli quadri della mappa (tasselli di 256 × 256 *pixels*), che vengono forniti dal *server* di riferimento (tile.openstreetmap.org). Si tratta di un programma rilasciato sotto la licenza LPGL (*Lesser General Public Licence*) in grado di gestire dati alquanto eterogenei (*shapefile*, dati OSM, dati *PostGIS*). Per quanto concerne il sistema di controllo dei dati, oltre ad un insieme di programmi disponibili *on-line* per l’accertamento della loro qualità⁶, esiste un controllo di tipo “gerarchico”, ossia un gruppo di utenti “esperti” che accertano ciclicamente la qualità dei dati inseriti più recentemente.

Infine, relativamente ai dati scaricati, essi sono vincolati dalla licenza *Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 License* (CC BY-SA 2.0), per la quale le cartografie possono essere utilizzate per qualsiasi obiettivo con il ringraziamento a OSM posto come unico obbligo. I lavori derivati non sono vincolati dalla medesima licenza (http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page, 2011).

3. Le città di confine: il caso di Gorizia – Nova Gorica

Divise da un confine e, simbolicamente fino al 2004, anche da un muro in calcestruzzo di pochi centimetri, le due città di Gorizia e Nova Gorica costituiscono da sempre un unico ambito territoriale, che

² Le sei tendine sono le seguenti: Visualizza, Modifica, Storico, Esporta, Tracciati GPS, Diari degli Utenti.

³ Dal *server planet.osm* è possibile accedere però ai dati aggiornati (giornalmente o settimanalmente) per un’intera area geografica, come ad esempio una nazione.

⁴ Da dicembre 2010 *Bing Maps* (portale cartografico della Microsoft) ha messo a disposizione le proprie immagini per la creazione di cartografia vettoriale da parte degli utenti OSM. Malgrado tali immagini possano talvolta avere un margine ridotto di disallineamento, esse risultano avere elevata risoluzione spaziale (risoluzione sub-metrica). Per contro OSM può essere visualizzato sulla piattaforma di *Bing Maps*.

⁵ *MapNik* ha recentemente sostituito *MapServer* dimostrandosi più affidabile e meno problematico.

⁶ Ne sono un esempio *OSM inspector* (che fornisce la possibilità di trovare strade non connesse o strade doppie), *Keep Right* (controllo puntuale sulla qualità dei dati inseriti), *QualityStreetMap* (un *WebGIS* dedicato per segnalare la completezza della mappa), ecc.

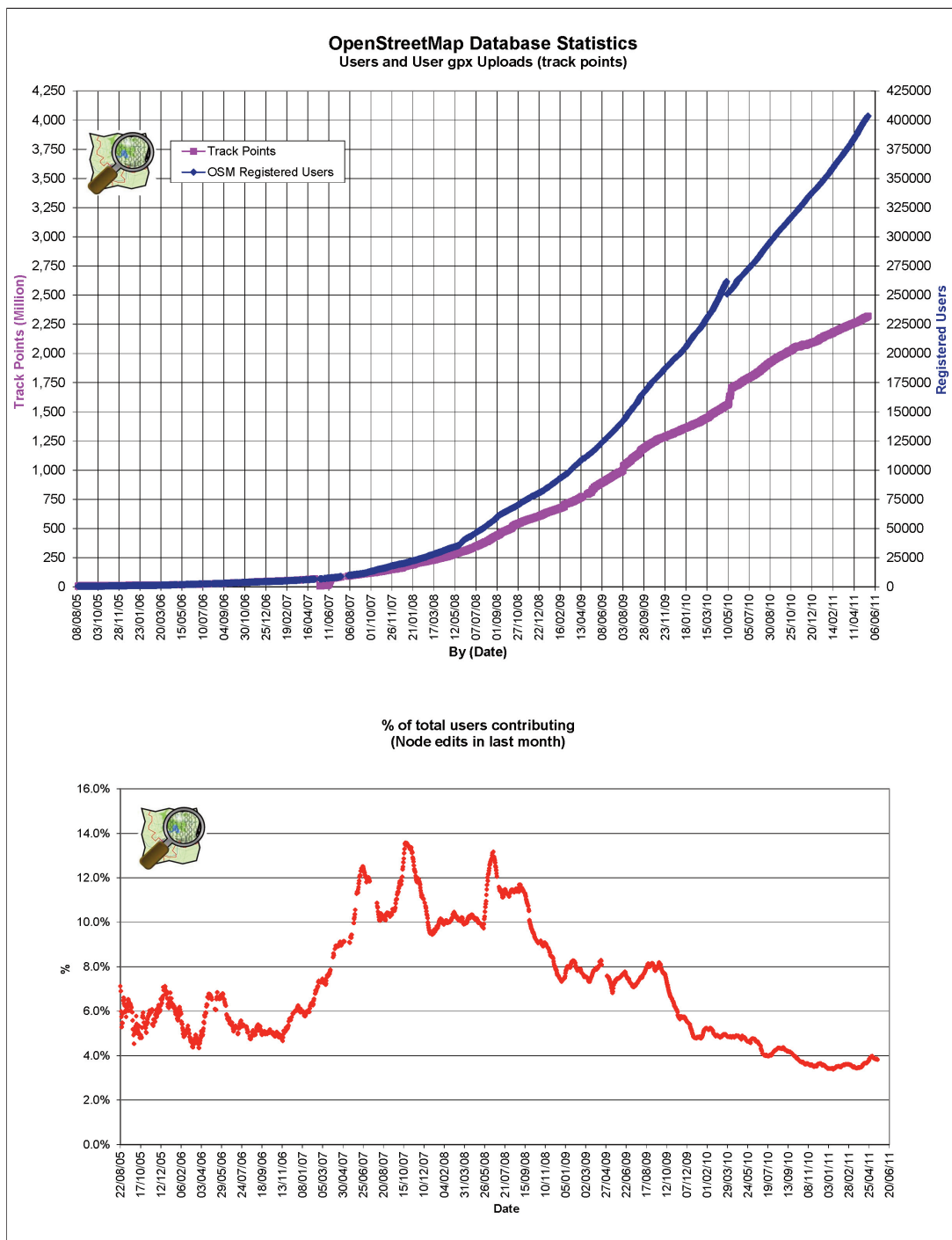


Fig. 1 – Serie storica degli utenti, delle tracce e del totale degli utenti attivi (2005-2011). Fonte: OpenStreetMap, 2011

attualmente conta oltre 70.000 abitanti (circa 37.000 nel comune di Gorizia e 34.000 in quello di Nova Gorica). L'ambito urbano, molto più ridotto rispetto al territorio comunale ⁷, è un agglomerato abbastanza compatto allineato in direzione SO-NE ai due lati del confine, circondato da una fascia di territori in transizione dal rurale all'urbano (Battisti, 2007). Occupa il fondovalle che si sviluppa a sud del Monte Sabotino (Italia) e dell'altopiano della Tarnova (Slovenia) e trova il proprio "confine naturale" nella confluenza a sud tra i fiumi Isonzo e Vipacco. Com'è noto la città di Gorizia ha conosciuto nello scorso secolo una storia alquanto travagliata: posta in prima linea durante la prima guerra mondiale, nel secondo dopoguerra è stata divisa da un confine internazionale e il suo territorio amministrativo è stato fortemente ridimensionato. La seconda guerra mondiale lasciò, infatti, all'Italia solo 211 Km² dei precedenti 2.725 Km² della preesistente Provincia, riducendo Gorizia ad un "fondo di sacco" (Valussi, 1971) emarginata dal mercato nazionale e regionale. Come sostiene il Valussi (1972), "il confine di Gorizia rappresenta su un piano economico una delle linee più assurde create nel XX secolo perché ha dissolto un'antichissima unità, che si era concretata in tempi recenti nella formazione di un'unità regionale economica, imperniata sulle funzioni dirigenziali e sui servizi del capoluogo. Gorizia sorse infatti come centro naturale di sbocco di un vasto bacino montano, comprendente le Valli dell'Isonzo, dell'Idria, della Baccia e del Vipacco. Inoltre, su questa città gravitano naturalmente il Collio e il Carso di Comeno, oltre al Carso di Doberdò e all'Agro Cormonese-Gradiscano". Nel 1947 nasce oltre confine la città di Nova Gorica una sorta di "doppione urbano", prodotto tra i più evidenti della "guerra fredda", separato dall'originale da un confine rimasto per lunghi anni "opaco" (Buzzetti, 2001, pp. 9-22).

La recente disintegrazione della Jugoslavia e l'entrata ufficiale della Slovenia nell'area Schengen il primo maggio del 2004 ⁸ (diventata operativa anche per le persone solo nel dicembre 2007), rappresentano eventi storici che hanno posto le basi per una "normalizzazione" dei rapporti tra Italia e Slovenia e per un riavvicinamento tra le due metà del territorio Goriziano, separate a più riprese a seguito delle due guerre mondiali (Battisti, op.cit.).

4. Le problematiche cartografiche per i territori di confine e i vantaggi di OSM

Lo studio delle aree di confine passa anche attraverso problemi di natura pratica da collegarsi tra l'altro alla rappresentazione cartografica di questi territori. Essi sono generalmente rappresentati con un sistema di riferimento (*Coordinate Reference System*, CRS) diverso in funzione allo Stato europeo di appartenenza, il cui CRS è ovviamente riferito al proprio datum geodetico. È il caso del territorio oggetto di studio: le carte relative al territorio italiano sono realizzate nel sistema di coordinate piane nazionale (Gauss-Boaga, Fuso Est), mentre quelle del territorio sloveno nel CRS già jugoslavo (Gauss-Kruger, D48). Ciò implica importanti riflessi pratici che trovano nel concreto la loro attuazione: esempi in tal senso sono le carenze per una pianificazione comune di questi territori (Battisti, 1992), o le inesatte indicazioni per lo spegnimento di incendi in aree transconfinarie (Favretto, 2008, pp. 27-48). Una volta superato lo scoglio del reperimento fisico della cartografia (la diffusione della rete e della vendita di cartografia *on-line* ha aiutato notevolmente gli operatori che si occupano di queste problematiche), bisogna affrontare almeno altri due tipi di problemi: il primo è da collegarsi alla corretta georeferenziazione dei

⁷ Il comune di Gorizia è esteso per circa 41 km², mentre quello di Nova Gorica è molto più grande, circa 309 km² (Battisti, 2007).

⁸ La presenza dell'allora presidente della Commissione Europea Prodi in un luogo simbolo per la realtà urbana di Gorizia-Nova Gorica, ossia la piazza della Transalpina, per festeggiare questo evento rende testimonianza di quanto sia stata sentita a livello locale la problematica della divisione interna della città.

dati cartografici in un unico CRS prescelto, il secondo invece è relativo all'accostamento delle carte. Anche se approcci metodologici innovativi in ambiente GIS riescono a limitare l'errore spaziale di accostamento anche sotto l'ordine di una decina di metri (Favretto, op. cit.; Favretto e Mastronunzio, 2006, pp. 307-317), la tendenza attuale è quella di sviluppare cartografia digitale usando un sistema di riferimento comune, generalmente WGS84 (CRS geocentrico usato da tutti i sistemi di posizionamento globale su base satellitare).

Altro aspetto è relativo all'eterogeneità della cartografia digitale attualmente disponibile: una volta reperite (a pagamento per la Slovenia) le carte digitali relative, ad esempio, all'uso del suolo bisogna *in primis* superare lo scoglio della lingua (le carte digitali contengono informazioni sui tematismi in italiano o sloveno) e successivamente riclassificare i tematismi in classi comuni. Problemi di cartografia non omogenea possono investire anche la cartografia GPS com'è il caso della GARMIN. Infatti, mentre per la Slovenia viene attualmente fornita solo cartografia stradale (con associate tutte le informazioni puntuali collegate, quali ad esempio punti di ristoro e/o pernottamento), per l'Italia oltre alla cartografia stradale è disponibile anche la carta dell'uso del suolo aggiornata recentemente (cartografia topografica, 1:25.000, 2009).

La possibilità offerta da OSM di avere nell'immediato informazione cartografica gratuita registrata nel CRS geodetico WGS84 supera gran parte dei problemi sopracitati (reperimento fisico della cartografia, costi della cartografia, CRS omogeneo, accostamento delle carte).

L'eventuale implementazione di questi dati anche su strumentazione GPS mediante la conversione in formati compatibili con programmi gratuitamente disponibili in rete (Mauro, 2011) è un'altra delle possibilità offerte dalla cartografia libera OSM. Tuttavia rimangono alcuni limiti quali, primo tra tutti, la qualità delle carte realizzate in OSM.

5. Qualità e grado di copertura della cartografia OSM nell'ambito urbano di Gorizia – Nova Gorica

Per comprendere la qualità e il grado di copertura raggiunto (situazione aggiornata a luglio 2011) dalla cartografia OSM per l'area urbana di Gorizia – Nova Gorica, sono stati realizzati confronti visivi sulla cartografia OSM e sulla stessa sovrapposta al portale cartografico di Google (*Google Maps*), nonché analisi GIS realizzate con la cartografia OSM acquisita dal server cartografico *Geofabrik*. Di seguito vengono riportati i dettagli delle analisi eseguite e i loro risultati.

5.1 Le analisi visive

La visualizzazione della cartografia OSM relativa all'ambito territoriale di Gorizia – Nova Gorica testimonia una marcata eterogeneità nella rappresentazione cartografica delle due realtà geografiche all'esame in funzione dello stato di appartenenza. In figura 2 (scala 1:28.000) si possono chiaramente distinguere: l'area urbana (colore grigio scuro), le aree boscate che circondano a nord la città o le aree a parco urbano (verde intenso), le aree coltivate (verde chiaro), le autostrade (elementi lineari verdi), le strade principali (elementi lineari bordeaux), le strade di attraversamento dell'area urbana (elementi lineari arancioni), le strade secondarie (elementi lineari gialle), le strade residenziali (elementi lineari bianche), la linea ferroviaria (elementi lineari tratteggiato bianco-grigio), i corsi d'acqua (elementi lineari azzurro) ed il confine (elemento lineare violetto)⁹.

⁹ Anche OSM, alla stregua degli altri portali cartografici, non riporta una legenda dettagliata per cui la lettura della carta risulta essere alquanto intuitiva. Tuttavia informazioni molto approfondite sull'iconografia della carta possono essere acquisite selezionando "Map features" sulla guida ufficiale di OSM al link: wiki.openstreetmap.org/wiki/main_page

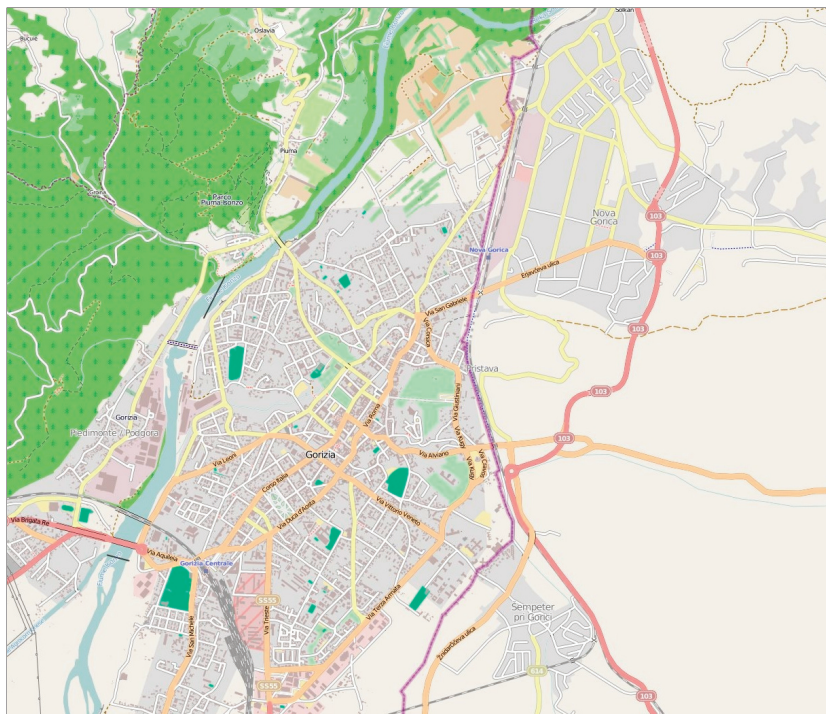


Fig. 2 – Rappresentazione cartografica del territorio di Gorizia - Nova Gorica in OSM (luglio 2011)

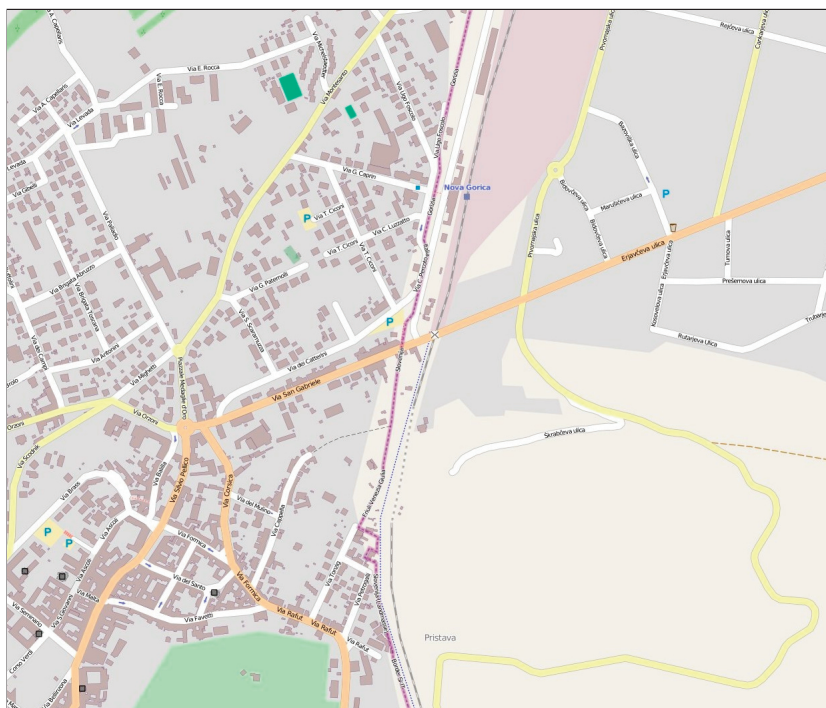


Fig. 3 – Dettaglio della rappresentazione OSM (scala 1:6.500) per l'area transconfinaria prossima alla Stazione Transalpina (luglio 2011) (il confine è rappresentato dalla linea violetta)

Relativamente alle differenze nella rappresentazione cartografica di Gorizia e Nova Gorica, bisogna sottolineare che la Regione Friuli Venezia Giulia è stata la prima regione italiana ¹⁰ ad aderire al progetto OSM. Questo si traduce nell'elevato dettaglio che raggiunge la cartografia OSM nel territorio italiano. Sono stati, infatti, implementati numerosi strati informativi della Cartografia Tecnica Regionale Numerica (CTRN, scala 1:5.000) ed in particolare: edificato, alcuni *layer* dell'uso del suolo (ad esempio, le aree ad uso sportivo), grafi e percorribilità dei corsi d'acqua, grafi stradali (autostrade, strade principali e secondarie con associata nomenclatura), grafi ferroviari, aree naturali protette (parchi naturali regionali, riserve naturali e zone di protezione speciale) (Salvador, 2010, pp. 1-11). In ambito urbano ciò significa la rappresentazione dettagliata dei singoli edifici, delle aree a parco urbano, delle zone dei servizi (ospedale, stazione, aree sportive, ecc.).

Per contro l'informazione cartografica dell'area urbana slovena appare meno particolareggiata. In realtà le fonti dati OSM per la Slovenia sono alquanto eterogenee: oltre ai tracciati degli utenti, partecipano importanti enti statali (Ministero dell'Ambiente e della Pianificazione, l'Ufficio Geodetico Sloveno, l'Ufficio Statistico della Repubblica Slovena), nonché enti che si occupano di cartografia, come ad esempio Geopedia (<http://www.geopedia.si/>) o altro, come ad esempio il portale cartografico di un motore di ricerca sloveno, Najdi (<http://www.najdi.si/>) (http://wiki.openstreetmap.org/wiki/WikiProject_Slovenia, 2011). Per quanto riguarda la cartografia OSM, al momento (Luglio 2011) in Slovenia si pone molta rilevanza alle informazioni relative alla rete infrastrutturale (strade e ferrovie) nonché a quella delle aree protette. Per contro non sono disponibili (o sono alquanto ridotte) informazioni cartografiche sulla localizzazione dei singoli edifici o degli isolati. Anche per l'area di Nova Gorica vengono generalmente rappresentati quasi unicamente gli elementi lineari (strade, ferrovie e corsi d'acqua). Qualora vengano disegnati gli edifici, ciò accade a ridosso del confine, probabilmente come "refuso" della CTRN della Regione FVG, come è il caso della Stazione Transalpina rappresentata in figura 3. Come già accennato (§ nota 4), anche per questo territorio il portale cartografico della Microsoft (*Bing Maps*) mette a disposizione la propria cartografia satellitare ed aerea ad elevata risoluzione spaziale (risoluzione submetrica). Tuttavia poco significativa appare al momento (luglio 2011) la collaborazione degli utenti nella rappresentazione cartografica degli elementi poligonali come, per l'appunto, gli edifici.

Alla stregua di altri autori (e.g. Cipeluch et alii, 2010) o di siti dedicati (e.g. <http://sautter.com/map/>)¹¹, è stata condotta un'ulteriore analisi visiva per indagare l'accuratezza della cartografia OSM, sovrapponendo il grafo stradale di quest'ultima alla carta dell'area urbana di Gorizia – Nova Gorica del portale cartografico di Google (*Google Maps*)¹².

Come già accennato, non è possibile ottenere gratuitamente la cartografia vettoriale di *Google Maps* per cui per confrontare la cartografia OSM con quella di *Google Maps* è necessario convertire i *file* grafici del grafo stradale dal formato *shapefile* (SHP) al formato KML. Accedendo quindi all' "Area utente" di *Google Maps* si possono creare mappe personalizzate implementando abbastanza facilmente anche i dati grafici in formato KML. In questo modo è stato possibile sovrapporre la cartografia OSM a quella di *Google Maps* e verificare visivamente il grado di copertura del grafo stradale.

¹⁰ La Regione Friuli Venezia Giulia ha ufficialmente aderito al progetto OSM con il Decreto del Presidente della Regione del 21 luglio 2008 (Salvador, 2010, pp. 1-11).

¹¹ Il sito <http://sautter.com/map/> permette di visualizzare in trasparenza le analogie e le differenze della cartografia di Google Maps con quella di OSM.

¹² Queste cartografie derivano dalle selezioni operate nell'ambito delle analisi GIS di cui al paragrafo 5.2.

Per l'area urbana di Gorizia la copertura è quasi totale, mentre per l'area di Nova Gorica sono evidenti alcune carenze. In tal senso è significativo l'esempio riportato in figura 4: come si vede, per l'area di Gorizia (Fig. 4A) le linee blu, che rappresentano le strade derivate da OSM, coprono praticamente l'intero grafo stradale. La fonte originale della cartografia OSM per l'area di Gorizia, ossia la CTRN della Regione FVG, spiega facilmente questo risultato. Per contro, il grafo stradale OSM di Nova Gorica (linee verdi riportate nella Fig. 4B) è carente soprattutto per le strade a fondo cieco in aree residenziali (strade difficilmente percorribili). Si può ipotizzare che solo la digitalizzazione *on-line* del reticolo stradale sulla base della fonte cartografica *raster* di *Bing Maps* possa risolvere questo problema.

5.2 Le analisi GIS

Oltre ad un confronto meramente visivo, per poter comprendere in modo più oggettivo qualità e grado di copertura della cartografia OSM nell'ambito urbano di Gorizia - Nova Gorica sono state realizzate anche alcune analisi in ambito GIS. L'obiettivo è quello di quantificare le differenze dei diversi strati informativi disponibili per le due realtà, Gorizia e Nova Gorica.

Per poter realizzare questo tipo di ricerca si è reso dapprima necessario avere a disposizione una cartografia che delimitasse l'area urbana oggetto di studio. Proprio per questo è stato preso in esame il prodotto cartografico *Urban Morphological Zone 2006* (UMZ 2006): tale prodotto deriva dal progetto Corinne 2006, progetto che, com'è noto, intende mappare la copertura del suolo a livello europeo e che vede l'adesione di 38 Paesi Europei (scala nominale del progetto 1:100.000, unità minima cartografata 25 ettari). Il prodotto cartografico UMZ 2006 localizza le aree urbane per tutto il Continente Europeo e intende monitorare il preoccupante fenomeno della diffusione urbana (Simon *et alii*, 2010, pp. 1-11). Da questo *layer* tematico, gratuitamente disponibile in rete¹³, è stato selezionato il relativo

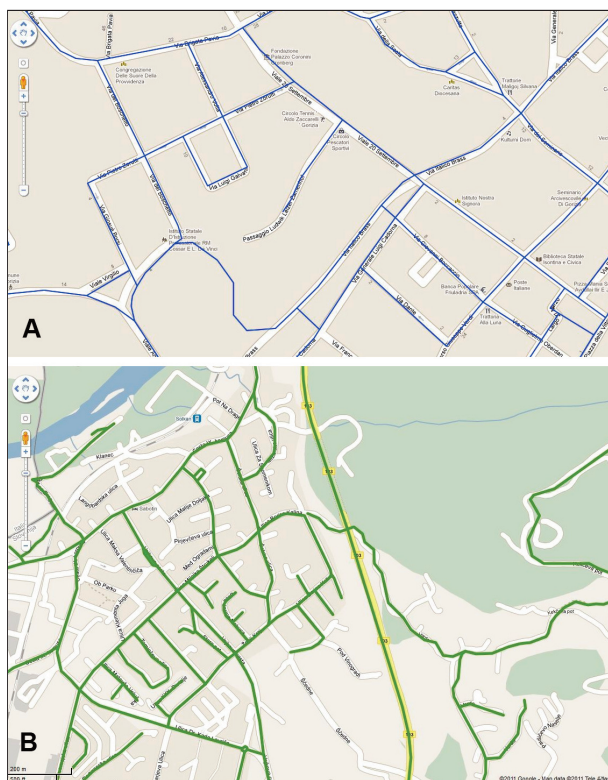


Fig. 4 – Confronto della sovrapposizione del layer OSM strade sulla cartografia Google Maps (luglio 2011) per una zona di Gorizia (A) e una di Nova Gorica (B)

¹³ Questo prodotto è disponibile sia in formato vettoriale (formato *shapefile*) che raster (formato TIF) sul sito dell'Agenzia Europea sull'Ambiente (www.eea.europa.eu). La scala nominale è 1:100.000, il sistema di coordinate proiettate è ETRS 1989 (proiezione Azimutale di Lambert, Datum ETRS 1989) (Simon *et alii*, 2010, pp. 1-11).

file grafico (in formato vettoriale *shapefile*) dell'area urbana di Gorizia – Nova Gorica. Il vettoriale dell'area urbana di Gorizia – Nova Gorica) è stato riproiettato ¹⁴ in un sistema di riferimento comune, ossia nel CRS WGS84. Successivamente è stato sovrapposto il *layer* denominato "confini" al fine di classificare (con un'operazione GIS di "ritaglio") l'area urbana in funzione della Nazione di appartenenza, per ottenere così due *layer*, uno per l'area urbana di Gorizia e uno per quella di Nova Gorica.

Per quanto concerne la cartografia OSM, oltre a poter acquisire in formato vettoriale la visualizzazione a schermo, come già accennato (§ nota 3), è possibile ottenere dati vettoriali per un'area più ampia aggiornati giornalmente dal *server Geofabrik* (www.geofabrik.de). Questi dati sono generalmente relativi ad un'intera Nazione per cui per valutare la cartografia OSM nell'area oggetto di studio sono stati perciò acquisiti i dati OSM dell'Italia (per Gorizia) e della Slovenia (per Nova Gorica). I dati grafici di OSM disponibili sul *server Geofabrik* sono strutturati su diversi strati informativi di cui si riportano di seguito i nomi: "buildings" per gli edifici (tipo: poligono), "natural" per le aree naturali (tipo: poligono), "roads" per le strade (tipo: linea), "railways" per le ferrovie (tipo: linea), "waterways" per l'idrovia (tipo: linea), "points" per le informazioni puntuali come parcheggio, stazione, farmacia (tipo: punto), "places" per la individuazione geografica delle località principali (tipo: punto). Inoltre, per ogni strato informativo è possibile accedere ad informazioni più dettagliate disponibili nella tabella attributi. Nel caso, ad esempio, del *layer* "roads" viene segnalato il nome della strada, la tipologia (principale, secondaria, residenziale, ecc.), il senso di marcia, la velocità massima consentita, ecc.

Sovrapponendo i diversi *layer* OSM alla cartografia dell'area urbana rispettivamente di Gorizia e di Nova Gorica è stato possibile selezionare (con un'operazione GIS di "ritaglio") gli elementi grafici (edifici, strade, ferrovie, corsi d'acqua, punti e posti) ricadenti nelle due aree urbane contigue. In questo modo si sono potute valutare distribuzione spaziale degli elementi lineari e puntuali, nonché lunghezza degli elementi lineari. Non sono stati considerati gli elementi poligonali (gli edifici) perché essi sono presenti solo a Gorizia.

In figura 5 viene riportato a titolo di esempio il grafo delle strade (rosse: Gorizia; blu: Nova Gorica) e la distribuzione delle informazioni puntuali sovrapposta ai due *layer* che delimitano l'area urbana di Gorizia (colore verde) e quella di Nova Gorica (colore giallo). La maggiore densità di strade si registra nella zona storica della città di Gorizia (si tratta dell'area limitrofa al castello di Gorizia, lungo il corso principale che attraversa la città), dove sono concentrate anche gran parte delle informazioni puntuali. In linea di massima, il reticolo delle strade appare invece meno fitto per l'area urbana di Nova Gorica. Per quanto concerne la tipologia delle informazioni puntuali, mentre a Gorizia essa si riferisce generalmente ad attività connesse a servizi del settore terziario (commercio al dettaglio, banche, etc), a Nova Gorica vengono segnalati principalmente i parcheggi. Lungo la linea di confine sono presenti solo tre punti che indicano la localizzazione di un luogo simbolo per questa area urbana, la stazione ferroviaria Transalpina, nonché i servizi (parcheggio e possibilità di pernottamento) posti nell'area limitrofa. Il confronto quantitativo dei diversi elementi lineari e puntuali (tabella 1) mette in evidenza una sostanziale prevalenza dell'informazione cartografica per l'area urbana di Gorizia rispetto a Nova Gorica. Questo è vero sia in termini assoluti (lunghezza espressa in Km o numerosità dei punti), che in termini relativi, ossia quando si valuta la lunghezza degli elementi lineari (espressa in Km) in rapporto alla superficie (espressa in Km²) o la numerosità dei punti sempre in rapporto alla superficie.

¹⁴ Tutte le operazioni GIS (riproiezione, selezione mediante ritaglio, calcolo della lunghezza degli elementi lineari, conversione da SHP a KML) sono state realizzate con il programma *open-source* Quantum GIS (versione 1.6.0).

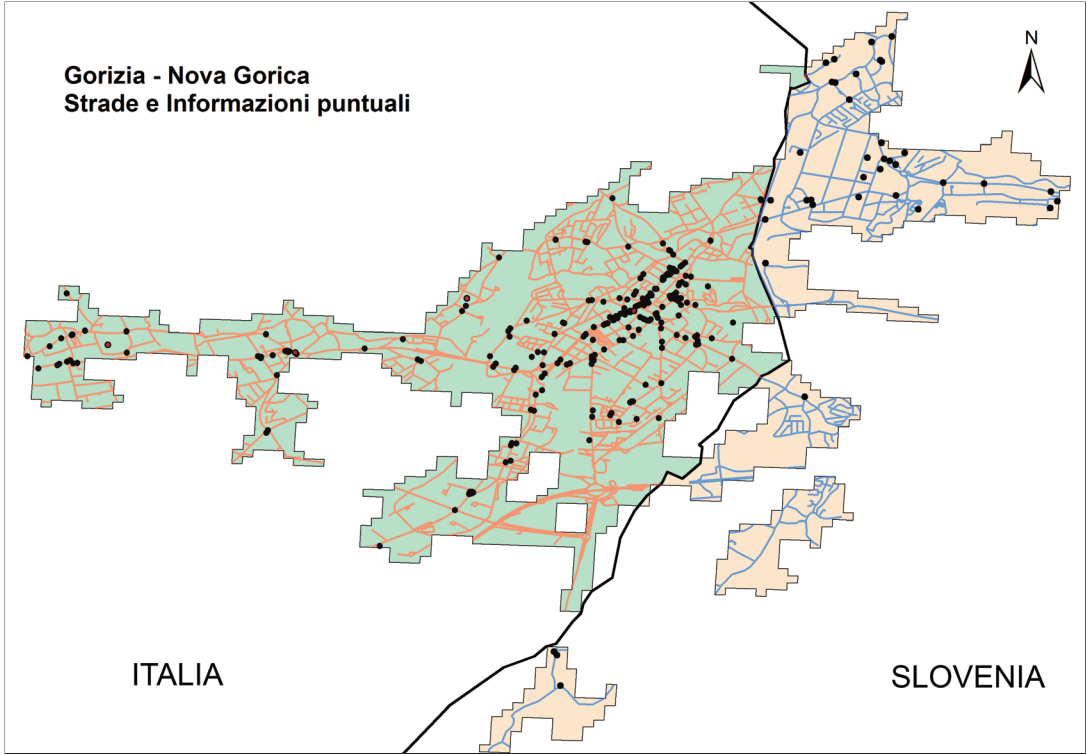


Fig. 5 – Il grafo delle strade (layer “roads”) e dei punti (layer “points”) OSM, distinti in base alla Nazione di riferimento. Il layer che delimita l’area urbana di Gorizia – Nova Gorica deriva dalla cartografia Urban Morphological Zone 2006 (UMZ 2006, prodotto Corinne 2006 derivato)

Variabile	Unità di misura	Gorizia	Nova Gorica
Superficie	Kmq	15,7	8,2
Lunghezza strade	Km	179,6	62,4
Strade in rapporto alla superficie	Km/Kmq	11,4	7,6
Lunghezza ferrovie	Km	31,7	6,4
Ferrovie in rapporto alla superficie	Km/Kmq	2,0	0,8
Lunghezza fiumi	Km	9,4	5,9
Fiumi in rapporto alla superficie	Km/Kmq	0,6	0,7
Punti	Punti	237	32
Punti per Kmq	Punti/Kmq	15,1	3,9

Tab. 1 – Confronto dei diversi elementi geografici lineari e puntuali (dati assoluti e relativi, ossia lunghezza in rapporto alla superficie) per le aree urbane di Gorizia e Nova Gorica

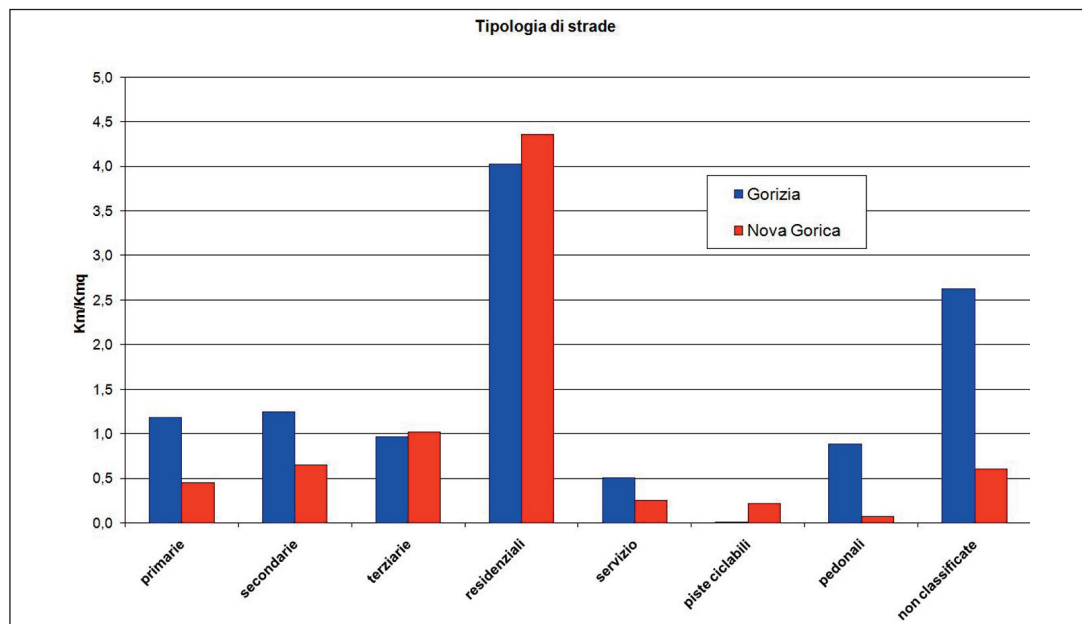


Fig. 6 – Confronto della lunghezza delle strade (distinte per tipologia) in rapporto alla superficie (Km per Km²) nelle realtà urbane di Gorizia e Nova Gorica

Un ulteriore confronto, infine, riguarda la lunghezza delle strade cartografate in OSM per Gorizia e per Nova Gorica. Sulla base della tabella attributi fornita da OSM, esse sono state distinte per tipologia in principali, secondarie, terziarie, residenziali, di servizio, piste ciclabili, pedonali, non classificate. Per poter avere un dato confrontabile è stata valutata la lunghezza (espressa in Km) rispetto alla relativa estensione urbana di Gorizia o di Nova Gorica (espressa in Km²).

Il grafico riportato in figura 6 evidenzia la maggior presenza di cartografia OSM per le strade principali (ad esempio, autostrade) e per quelle secondarie (ad esempio, strade statali) che attraversano l'area urbana di Gorizia. Per le strade cartografate di minore importanza non sussistono invece grosse differenze: anche se l'informazione cartografica inerente le strade residenziali per Nova Gorica risulta ancora carente (fig. 4B) i dati sono confrontabili (leggermente superiori) a quelli di Gorizia. Forse ciò è da imputare alla metodologia di classificazione delle strade: molte sono quelle non classificate per l'area italiana (fonte: CTRN, Regione FVG), poche quelle per l'area slovena (fonte: utenti, più attenti a fornire informazioni complete). Per quanto concerne i percorsi pedonali c'è una netta prevalenza di quelle segnalate a Gorizia (area limitrofa al castello). Per contro nella parte italiana non sono state cartografate piste ciclabili, mentre in Slovenia viene segnalata la pista ciclabile che collega Nova Gorica con Sempeter, denominata localmente *Kolesarska steza* (Mastronunzio e Mauro, 2006, pp. 169-183).

6. Conclusioni

Il confronto visivo e quantitativo realizzato sulla cartografia OSM relativa ad un'area urbana transconfinaria come quella di Gorizia – Nova Gorica ne ha messo in luce vantaggi e limiti. Tra i primi vanno citati la possibilità di avere nell'immediato cartografia gratuita (mediante l'acquisizione dei dati visualizzati a

schermo sul sito di OSM o scaricabili da siti collegati al progetto) e il fatto di avere a disposizione cartografia realizzata in un CRS omogeneo (WGS84), evitando così problemi tecnici connessi ad un corretto accostamento di carte realizzate con CRS diversi. Per quanto concerne i limiti, il caso di Gorizia – Nova Gorica è abbastanza emblematico: in linea generale la cartografia disponibile per Gorizia è qualitativamente migliore a quella di Nova Gorica e ciò è da imputare ad una diversa disponibilità degli enti amministrativi a partecipare al progetto OSM. Nel caso specifico, mentre la Regione Friuli Venezia Giulia ha fornito diversi strati informativi della propria cartografia, gli enti sloveni si sono maggiormente concentrati sulla rappresentazione delle infrastrutture viarie. La diversa copertura per l'area urbana italiana e slovena viene confermata sia dalle analisi visive che da quelle GIS. Le prime realizzate sia sul sito ufficiale del progetto OSM, che mediante sovrapposizione della cartografia vettoriale OSM sul portale cartografico di Google (*Google Maps*) evidenziano in modo alquanto netto la diversità della cartografia di Gorizia rispetto a quella di Nova Gorica. Mentre l'informazione cartografica italiana appare completa, quella slovena è maggiormente concentrata sulla rete infrastrutturale principale e appare in leggero ritardo sulle informazioni più particolareggiate. Le analisi GIS realizzate sugli strati informativi derivati dal server *Geofabrik*, evidenziano una maggiore informazione cartografica sia degli elementi lineari che di quelli puntuali (quelli poligonali, come gli edifici, non sono stati considerati perché presenti solo nell'area urbana di Gorizia).

La disponibilità a partecipare al progetto OSM da parte degli enti territoriali assume, perciò, un ruolo di primaria importanza per il successo di questa importante iniziativa cartografica. In tal senso lascia ben sperare il fatto che altre Regioni italiane oltre al Friuli Venezia Giulia (il Veneto, la Lombardia, la Provincia di Bolzano e recentemente la Toscana) o enti istituzionali (il Portale Cartografico Nazionale, PCN, a inizio 2010 ha messo a disposizione le proprie ortofoto; l'ISTAT ha fornito il *layer* relativo ai limiti amministrativi) abbiano attualmente aderito al progetto OSM (http://wiki.openstreetmap.org/wiki/WikiProject_Italy, 2011). Malgrado i limiti oggettivi dettati dall'operatività dei volontari aderenti alla comunità di cartografi di OSM o da condizioni esterne (la disponibilità degli enti pubblici a collaborare al progetto), molto interessanti sembrano invece le applicazioni, prima fra tutte la possibilità di esportare una cartografia su strumentazione GPS per aree transconfinarie nelle quali sono molte e ben note le problematiche topografiche di accostamento tra le fonti cartografiche.

La speranza è che OSM diventi un'importante fonte di dati spaziali ad elevata qualità cartografica e la sua crescita così impetuosa in pochi anni sembra infondere ottimismo per il successo di questa sfida. Gli elevati costi richiesti per la realizzazione della cartografia di dettaglio da una parte e la crescente disponibilità degli utenti volontari dall'altra sembrano tracciare la strada della Neogeografia, intesa come punto di incontro tra le attività dei geografi accademici e il contributo dei neo-esploratori (i "volontari dell'informazione geografica", VGI) (Goodchild, 2009, pp.82-96).

Bibliografia

- BATTISTI G. (1992), *The coastline conurbation of upper Adriatic. Towards functional integration at the EEC's eastern border*, "Proceedings, 27th International Geographic Congress", Washington, USA.
- BATTISTI G. (2007). *Gorizia Nova. The urban area Gorizia-Nova Gorica as a model for Europe*. 2007. Final report, Community Initiative Programme Interreg IIIA Italia-Slovenia 2000-2006.
- BUZZETTI L. (2001), *La regione insubrica e le intese transfrontaliere europee*, "Lombardia Nord-Ovest", 2, Varese, pp. 9-22.
- CHILTON S. (2009) *Crowdsourcing is radically changing the geodata landscape: case study of OpenStreetMap*, "Proceeding of International Cartographic Conference (ICC)", Santiago, Cile. Reperibile

sul sito: http://icaci.org/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonref/22_6.pdf (12 luglio 2011).

CIPELUCH B., JACOB R., WINSTANLEY A. (2010), *Comparison of the accuracy of OpenStreetMap for Ireland with Google Maps and Bing Maps*, "Proceedings of the Ninth International Symposium on Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences", University of Leicester, UK. Reperibile sul sito: <http://eprints.nuim.ie/2476/>

FAVRETTO A., MASTRONUNZIO M. (2006), *Integrazione delle cartografie nazionali per le aree transfrontaliere. Un caso applicativo: l'area urbana di Gorizia-Nova Gorica*, "Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia", Vol. 126-127-128, Vicenza, pp. 307-316.

FAVRETTO A. (2008), *Cartografia non omogenea in ambiente GIS. Alcune riflessioni su problemi di georeferenziazione ed accostamento di carte in zone di confine*, "Rivista Geografica Italiana", 115, Roma, pp. 27-48.

GOODCHILD M.F. (2007), *Citizens as sensors: the world of volunteered geography*, "GeoJournal", 69, pp. 211-221. Reperibile sul sito: <http://www.springerlink.com/content/h013jk125081j628/>

GOODCHILD M.F. (2009), *NeoGeography and the nature of geographic expertise*, "Journal of Location Based Services", Vol. 3, 2, Taylor and Francis, Londra, pp. 82-96. Reperibile sul sito: <http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/468.pdf>

HAKLAY M., WEBER P. (2008), *OpenStreetMap: User-Generated Street Maps*, Pervasive Computing, IEEE CS, pp. 12-18. Reperibile sul sito: <http://ucl.academia.edu/>

MASTRONUNZIO M., MAURO G. (2006), *Cartografia turistica delle aree transfrontaliere: le piste ciclopedonali di Nova Gorica-Šempeter (Slovenia) e della val Rosandra (Trieste)*, "Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia", 126-127-128, Vicenza, pp. 169-183.

MAURO G. (2011), *Le moderne tecnologie a disposizione del geografo: il GPS nell'ambiente di Google Earth*, Atti del 51° Convegno Nazionale Associazione Italiana Insegnanti di Geografia (AIG), Le Lettere, Firenze, pp. 207-212.

SIMON A., FONS J., MILEGO R. (2010), *Urban Morphological Zones*, version F2v0, Definition and Procedural Steps, Final Report, European Environment Agency (EEA), Barcellona, Spagna, pp. 1-11. Disponibile sul sito: <http://www.eea.europa.eu/> (12 Luglio 2011)

SALVADOR S. (2010), *Cartografia RAFVG e OpenStreetMap: risultati di un anno di collaborazione*, Giornate triestine degli utenti gvSIG, Regione Friuli Venezia Giulia, Trieste.

SESTINI A. (1996), *Cartografia generale*, Patron Editore, Bologna, pp. 179-203.

VALUSSI G. (1972), *Il confine nordorientale d'Italia*, Edizioni Lint, Trieste.

VALUSSI G. (1971), *Il Friuli Venezia Giulia*, UTET, Torino.

Sitografia

<http://www.bing.com/maps/>, Sito del portale cartografico di Microsoft, Consultato il 12 Luglio 2011.

<http://www.eea.europa.eu>, Sito dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, Consultato il 20 Giugno 2011.

<http://www.geofabrik.de>, Sito del server Geofabrik, distributore di dati OpenStreetMap, Consultato il 12 Luglio 2011.

<http://www.gu.gov.si/en/>, Sito ufficiale della Cartografia Slovena, Ministero dell'Ambiente e della Pianificazione, Consultato il 30 giugno 2011.

<http://maps.google.it/>, Sito del portale cartografico di Google, Consultato il 12 Luglio 2011.

<http://www.openstreetmap.org>, Sito ufficiale del Progetto OpenStreetMap, consultato il 15 Luglio 2011.

http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page, Sito ufficiale della Community Internazionale del Progetto OpenStreetMap, Consultato il 15 Luglio 2011.

http://wiki.openstreetmap.org/wiki/WikiProject_Italy, Sito ufficiale della Community Italiana del Progetto OpenStreetMap, Consultato il 5 Luglio 2011.

http://wiki.openstreetmap.org/wiki/WikiProject_Slovenia, Sito ufficiale della Community Slovena del Progetto OpenStreetMap, Consultato il 5 Luglio 2011.

<http://www.regione.fvg.it>, Sito ufficiale della Regione Friuli Venezia Giulia, Consultato il 30 giugno 2011.

LA CARTA GEOLOGICA. UN SUSSIDIO STRATEGICO PER LA RICERCA E LA DIDATTICA DELLA GEOGRAFIA

THE GEOLOGICAL MAP. A STRATEGIC AID TO GEOGRAPHICAL TEACHING AND RESEARCH

Michele Stoppa*

Riassunto

Un tradizionale approccio epistemologico continua a considerare la Geografia quale imprescindibile presupposto e, nel contempo, quale fecondo traguardo di significativi itinerari di esplorazione geologica. Geografia e Geologia, infatti, sono scienze contigue, dialoganti, complementari, caratterizzate da epistemologie a tratti convergenti, che traggono proficuo beneficio e reciproco arricchimento proprio da un'incessante dinamica ininterrotta interazione.

L'odierna iper-specializzazione sub-disciplinare perseguita con decisione sul versante geologico e, d'altra parte, uno sfilacciamento dell'originario approccio integrale sul versante geografico, sembrano eclissare certezze consolidate e non negoziabili per generazioni di studiosi, mettendo in discussione l'opportuna collaborazione scientifica tra discipline chiamate a scoprire il pianeta e, in prospettiva crono-spaziale, le sue articolate interazioni con l'uomo.

La primigenia vocazione che, tuttavia, saldamente accomuna le due discipline, ossia il punto di vista integrale, riemerge, ad esempio, dall'accurata riscoperta e dalla conseguente valorizzazione di un sussidio-chiave per entrambe, più precisamente, la carta geologica.

Carta tematica di notevole complessità sul piano elaborativo - essa richiede, infatti, gravose prolungate operazioni di rilevamento geologico che coinvolgono una miriade di specialisti e impongono tra l'altro l'esercizio di non banali competenze geografiche - appare non meno ardua da manipolare ai fini della stessa indagine scientifica, in forza degli impegnativi pre-requisiti richiesti a chi si accinge ad utilizzarla, anche con il mero intento di leggerla, tanto più quando si renda invece necessaria una conseguente corretta interpretazione.

La carta geologica rappresenta, tuttavia, e ciò non può essere sottaciuto, un'eccezionale risorsa proprio per lo sviluppo della ricerca geografica, anzitutto ambientale ma non di meno integrale, oltre che per la sua conseguente declinazione didattica, in forza dell'inestimabile patrimonio di informazioni che mirabilmente custodisce, su cui il geografo attento e geologicamente preparato può fondare originali inediti percorsi poli-prospettici di analisi territoriale, estremamente ricchi di stimoli e di potenzialità formative nonché di avvincenti risonanze interdisciplinari.

* Ricercatore confermato di Geografia (SSD M-GGR/01), Coordinatore del Laboratorio permanente P.I.D.D.A.M., Dipartimento di Scienze della Formazione e dei Processi Culturali - Università degli Studi di Trieste, via Tigor 22 - 34124 Trieste (TS), e-mail: michele.stoppa@dsfs.units.it, Tel. - Fax 040.5583633.

Abstract

Epistemologists traditionally consider Geography an inescapable premise as well as a fruitful target for interesting journeys of geological exploration. Actually, geography and geology are bordering and complementary sciences in constant dialogue. Their epistemologies converge at times, both benefiting and being enriched by a never-ending dynamic interaction.

Nowadays the hyper-specialization of sub-disciplines on the geological side and conversely a certain fraying of the original comprehensive approach on the part of geography is seemingly surpassing certainties well established and not negotiable for generations of scholars. This in turn questions the advisability of a scientific cooperation among the disciplines called to discover our planet and, in a space-time perspective, its articulated interactions with mankind.

Nevertheless, the primigenial vocation that brings the two disciplines together, namely the integral point of view, re-emerges for instance through the accurate rediscovering and the following use of the geological map as a key-aid for both.

Being a thematic map of high complexity, it requires prolonged and burdensome geological surveys involving a myriad of specialities, also requiring a geographer's competence at no trivial levels. Therefore, it appears no less arduous to handle for the purposes of scientific investigation owing to the demanding prerequisites required from the common reader, not to mention the specialist who is entrusted with its proper interpretation.

The geological map still represents a remarkable resource for the development of geographical research, in the first place for the study of the natural environment, but also for a more comprehensive analysis and the resulting applications in the teaching field.

It contains in fact such a wide mass of information to enable any good geographer well trained in geology to start original routes of land investigation from a multiple perspective, extremely rich in stimuli and educational potential as well as in captivating interdisciplinary echoes.

1. L'architettura, la lettura e l'interpretazione della Carta Geologica

La Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 consiste in un articolato mosaico di elaborati armonicamente integrati (Fig. 1) che custodiscono informazioni di rilevante interesse per l'intero ambito multidisciplinare delle geo-scienze nonché per la ricostruzione della storia del pensiero geologico. Il contributo intende, tuttavia, soffermarsi in particolare ad evidenziarne le suggestive potenzialità nella ricerca e nella didattica universitaria della Geografia e, a tale scopo, ne esamina sinteticamente a priori le caratteristiche essenziali che appaiono propedeutiche a perseguire efficacemente l'obiettivo in questione.

Al centro di ogni Foglio della Carta Geologica è collocato il *campo carta* che contiene, appunto, una carta geo-tematica raffigurante le caratteristiche litologiche e l'assetto tettonico del territorio considerato nonché la distribuzione al suo interno delle geo-risorse. I tematismi rappresentati rispecchiano l'esito di operazioni di rilevamento geologico (che, tra l'altro, richiedono al rilevatore la padronanza di solide competenze geografiche) (si veda in proposito: Cremonini G., 1985; Damiani A. V., 1984; Rossi P. L., 1984) e sono sovrapposti ad una base topografica costituita dal corrispondente Foglio della Carta d'Italia alla scala 1:100.000. Trattandosi di una carta tematica, è evidente che si rende necessaria la presenza,

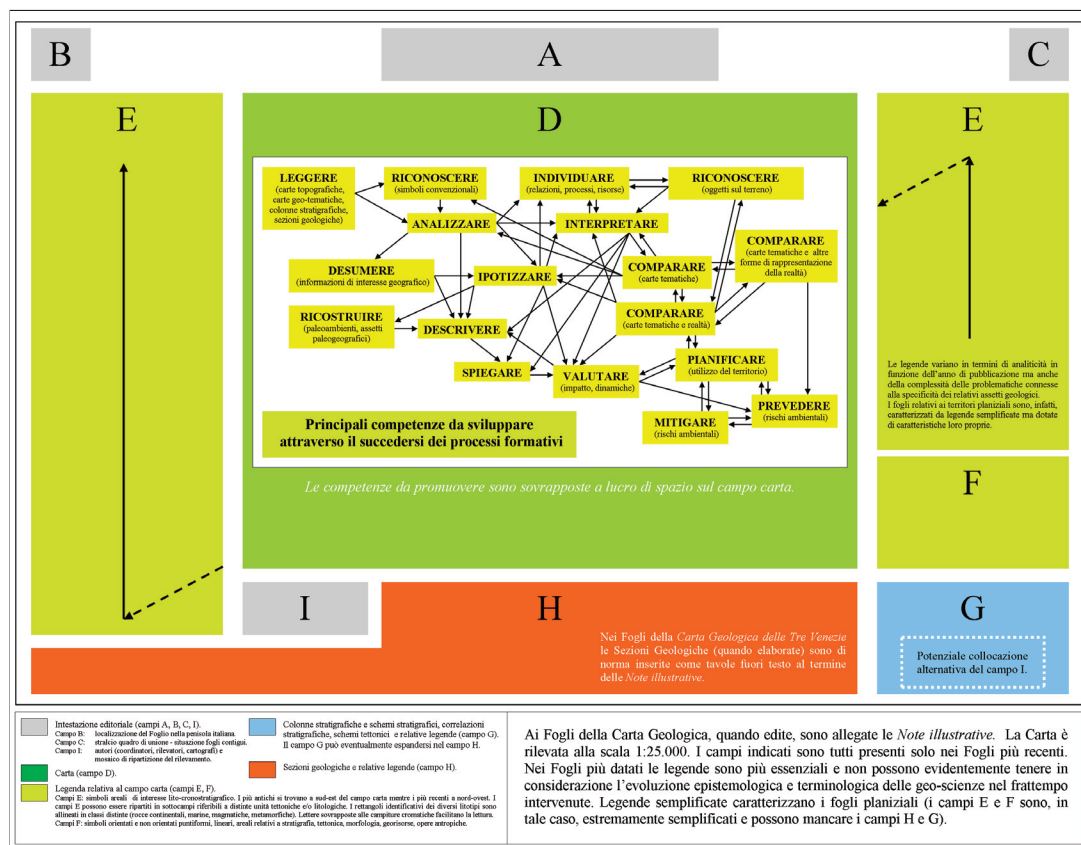


Fig. 1 – Organizzazione del Foglio della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000

in abbinamento al campo carta, di *campi legenda*, di norma posti lateralmente rispetto al campo carta.

Un primo *campo legenda* occupa, invero, una superficie relativamente modesta del Foglio, essendo collocato nella colonna posta a destra del campo carta, in basso ma, comunque, di norma non al di sotto del limite inferiore del campo carta stesso. Questo campo legenda contiene un insieme variegato di simboli puntiformi, lineari ed areali, eventualmente orientati, atti alla rappresentazione simbolica dell'assetto tectostatico (simboli giaciture) e tectodinamico del territorio, della distribuzione dei vari tipi di confini geologici, della localizzazione delle diverse tipologie di geo-risorse di interesse idrogeologico, minerario, energetico, ambientale e culturale nonché delle principali forme attive connesse ai processi geomorfici ed antropici in atto.

Un secondo più esteso *campo legenda* si sviluppa in entrambe le colonne poste ai lati del campo carta, ovviamente nello spazio non già occupato dal campo legenda già menzionato. Esso contiene simboli areali, con abbinate didascalie esplicative invero variamente dettagliate, atti ad esplicitare l'assetto litostratigrafico del territorio in esame, espresso in termini formazionali, opportunamente corredato da utili riferimenti di natura cronostratigrafica e paleontologica nonché dalla segnalazione delle eventuali eteropie di facies.

I litotipi cronostratigraficamente più antichi risultano collocati nella colonna a destra del campo carta, in basso, in modo tale che risalendo tale colonna si incontrano via via termini stratigraficamente più recenti. Una volta ultimato lo spazio disponibile in tale colonna, la lettura della successione stratigrafica prosegue nella colonna collocata a sinistra del campo carta. Anche in questo caso, risalendo la colonna si procede verso termini via via più recenti, in modo tale che le coperture quaternarie risultano posizionate nella parte più alta della colonna.

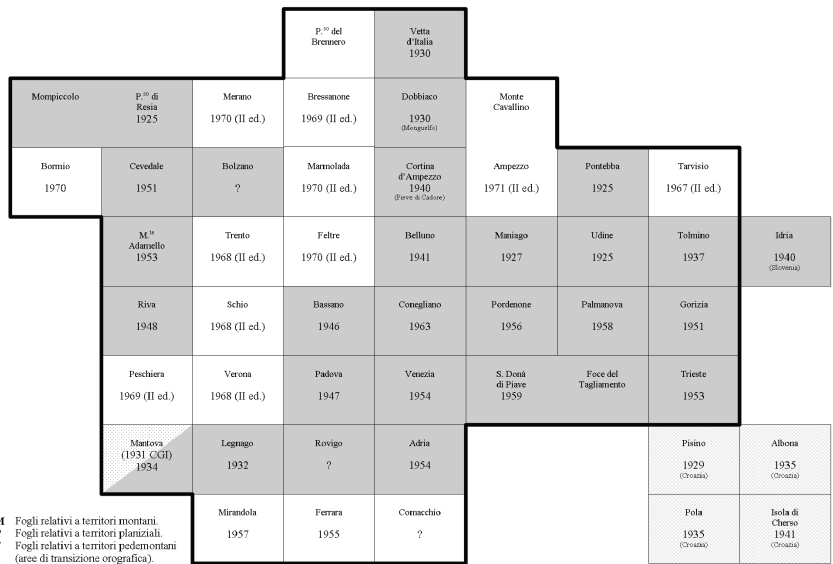
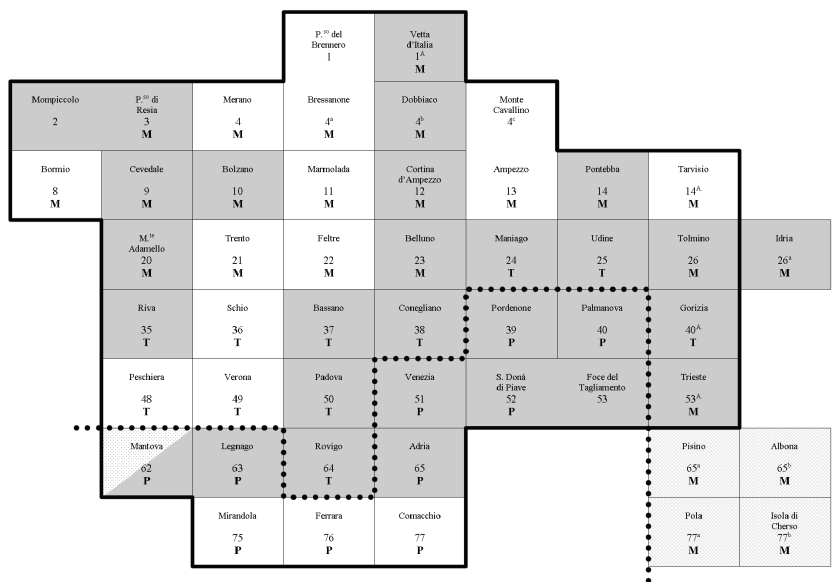
Qualora nel territorio siano presenti unità tettoniche diverse, dotate di situazioni tra loro diversificate sul piano litostratigrafico e/o cronostratigrafico, è necessario suddividere il campo legenda in una serie di spazi distinti, ciascuno dei quali riferibile ad una ben precisa unità tettonica, di volta in volta debitamente indicata. Anche in tale caso, all'interno di siffatti ambiti, la lettura deve svolgersi a partire dai termini cronostratigraficamente più antichi verso i più recenti, procedendo come in precedenza indicato (cioè dal basso verso l'alto).

È opportuno precisare che una profonda corretta comprensione della molteplicità di fondamentali informazioni territoriali contenute nei campi legenda e nel campo carta implica la padronanza di solide conoscenze multidisciplinari (mineralogiche, petrologiche, paleontologiche, stratigrafiche, tettoniche, giacimentologiche, idrogeologiche, ecc.) nel settore delle geo-scienze, da intrecciare ad imprescindibili conoscenze cartografiche. Per tale ragione la Carta Geologica d'Italia richiede, allo studioso che vi si cimenta, anche una robusta padronanza delle competenze cartografiche di base (in proposito si rimanda al contributo di Stoppa M. e Giurco G., 2005), in quanto i processi geologici in atto e le conseguenti situazioni di pericolosità ambientale che animano il territorio raffigurato sono spesso dipendenti anche dall'assetto topografico (si consideri, a puro titolo di esempio, la stabilità dei versanti).

A questo punto, è bene sottolineare che i simboli ricorrenti in legenda godono solo in una certa misura di un adeguato grado di convenzionalità, tanto che la stessa informazione può essere veicolata in Fogli diversi tramite il ricorso a simbologie disomogenee. Ciò risulta ascrivibile a vari ordini di motivi. Innanzitutto è necessario ricordare che la realizzazione dei Fogli è avvenuta in un arco di tempo alquanto prolungato, nel corso del quale sono intervenuti sviluppi impensabili nell'ambito delle geo-scienze. La predisposizione, affidata a scuole scientifiche diverse non necessariamente tra loro dialoganti, in assenza di norme condivise eccessivamente vincolanti e spesso in presenza di peculiarità geologiche tali da risultare difficilmente governabili in termini di convenzionalità simbolica, ha delineato un quadro articolato, rendendo talora in una certa misura problematica la lettura comparativa di Fogli diversi.

Ritornando all'organizzazione del Foglio, nella parte alta, al di sopra dei campi legenda e del campo carta, è collocata la tradizionale *intestazione editoriale* (denominazione del Foglio al centro, sua localizzazione nella penisola italiana in alto a sinistra, stralcio del quadro di unione con la situazione dei fogli immediatamente contigui in alto a destra). Il tutto risulta completato da un campo ubicato sotto l'angolo in basso a sinistra del campo carta, che elenca i nomi dei membri del team responsabili dell'elaborazione della Carta e riporta il mosaico di ripartizione delle porzioni di Foglio rilevate dai rispettivi autori.

Sotto il campo legenda della colonna posta a sinistra del campo carta e sotto il campo carta stesso è collocato, almeno nelle edizioni più recenti, un ulteriore campo, contenente le *sezioni geologiche* (dette anche *profili geologici*), ottenute attraverso una rielaborazione dei dati giacaturali, litologici e tettonici acquisiti in campagna dai rilevatori e corredate delle annesse *legende*, anche in questo caso dotate solo in una certa misura di un determinato grado di convenzionalità sia in termini di simboli riferibili alle diverse tipologie litologiche sia di scelte cromatiche relazionabili invece ad aspetti di natura cronostratigrafica. Tale campo consente di acquisire una discreta cognizione dell'assetto geologico ipotizzabile nel sottosuolo. Le tracce dei profili geologici, accuratamente individuate in funzione all'assetto strutturale dell'area in esame, sono evidenziate in carta.



M Fogli relativi a territori montani.
P Fogli relativi a territori pianiziali.
T Fogli relativi a territori pedemontani
(aree di transizione orografica).
Si tratta di Fogli con *legende*
assimilabili a quelle dei Fogli *M*.

Fogli scaricabili dal sito web dell'APAT:

- Carta Geologica delle Tre Venezie
(edita dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia).
- Carta Geologica d'Italia
(edita dal Servizio Geologico d'Italia - organo cartografico dello Stato)

Fogli visionabili presso la Biblioteca del DSFCP (Università di Trieste):

- Carta Geologica delle Tre Venezie
(edita dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia).
- Carta Geologica d'Italia (CGI)
(edita dal Servizio Geologico d'Italia - organo cartografico dello Stato)

Lo stralcio si riferisce al territorio delle Tre Venezie o a sue porzioni (plurirettangolo delimitato dalla spezzata di colore nero marcato) e ad aree immediatamente limitrofe. In alto sono indicati il nome dei Fogli e il corrispondente numero identificativo. In basso è riportato l'anno di pubblicazione (qualora indicato nel Foglio corrispondente).

Fig. 2 – Esempio di stralcio del Quadro di Unione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000

Al di sotto del campo legenda, ubicato nella colonna posta a destra del campo carta ossia nell'angolo in basso a destra del Foglio, è, infine, posizionato un ulteriore campo, contenente, di volta in volta, *colonne stratigrafiche* o *schemi stratigrafici*, meno frequentemente *colonne stratigrafiche correlate* e *schemi tettonici*, tutti corredati di corrispondenti *legende*. Ai Fogli della Carta Geologica d'Italia sono infine allegate, quando edite, le *Note illustrative*. Si tratta di agili volumetti che raccolgono ulteriori informazioni circa l'evoluzione delle conoscenze geologiche, la stratigrafia, la tettonica, la morfologia e le geo-risorse del territorio rappresentato nel Foglio corrispondente della Carta Geologica.

Ai fini di una lettura consapevole, corretta ed efficace della Carta Geologica è certamente necessario possedere solide cognizioni geologiche oltre a conoscere l'organizzazione del Foglio e gli annessi aspetti problematici appena menzionati, in modo da poter estrarre le informazioni racchiuse nei diversi elaborati (v. anche Tacchia D., pp. 60-61), ma risulta altresì opportuno soffermare l'attenzione e tenere in debita considerazione anche ulteriori aspetti problematici connessi al *quadro di unione* della Carta Geologica, almeno per quanto concerne la situazione dei territori immediatamente contigui al territorio in esame.

Ciò dipende da una molteplicità di ragioni, non ultima quella che consente di riconoscere una sorta di evidente adattamento della Carta Geologica non solo all'assetto geologico ma, invero, anche a quello geografico del territorio rappresentato, in quanto ciò può comportare rilevanti modificazioni a carico dei campi legenda (ad es. quando si consideri Fogli raffiguranti ambiti esclusivamente pianiziali o, rispettivamente, ambiti montani e di transizione orografica). Senza contare che si registrano modificazioni dei campi legenda – ad esempio in termini di analiticità – che possono dipendere dall'Ente che pubblica la Carta e/o dalle diverse edizioni, anche in relazione all'evolversi delle conoscenze e, conseguentemente, delle interpretazioni geologiche.

La questione appare piuttosto rilevante e delicata, pure in termini di reciproca integrabilità e comparabilità di Fogli contigui, merita pertanto un opportuno, seppur breve, approfondimento, in quanto può recare difficoltà non banali nell'utilizzo scientifico e didattico della Carta Geologica. A tale proposito, si precisa che, a titolo esemplificativo paradigmatico, l'attenzione verrà di seguito essenzialmente circoscritta al contesto territoriale delle Tre Venezie (Figg. 2, 3 e 4), seppure con l'intento di offrire considerazioni di interesse metodologico di più ampio respiro.

Per quanto attiene ai Fogli relativi al territorio in questione si osserva che, inizialmente, le operazioni di rilevamento vengono affidate a pochi studiosi (di solito ciò riguarda le prime edizioni, edite a cura del Magistrato alle Acque di Venezia, estremamente più essenziali sia in termini di analiticità dei campi legenda che di presenza nel Foglio di ulteriori campi al di là dell'imprescindibile campo carta). Successivamente, si nota la tendenza ad affidare la realizzazione dei Fogli a team di ricerca più o meno articolati.

Ciò può essere giustificato dalla complessità dell'assetto geologico dell'area rappresentata nel Foglio – come nel caso dei Fogli *Padova*, *Riva del Garda*, *Adamello* – che richiede l'intervento di una molteplicità di competenze diversificate, quando si giustappongono affioramenti di litotipi magmatici, sedimentari e metamorfici. Peraltro, si deve certamente affermare che le seconde edizioni della Carta, pubblicate a partire dalla fine degli anni Sessanta ad opera del Servizio Geologico d'Italia, sono tutte affidate a team alquanto articolati di studiosi, costituiti per lo più da una quindicina ad una ventina di specialisti.

Le Note illustrative, allegate ai rispettivi Fogli (quando edite), risultano pubblicate in un arco di tempo compreso tra il 1926 e il 1971. Sino al 1967 sono elaborate da un unico autore (ad eccezione del Foglio *Pontebba* edito a firma di due autori); ciò non avviene nel caso delle seconde edizioni dei Fogli, pubblicate tra il 1967 e il 1971 o di prime edizioni tardive, come nel caso del Foglio *Bormio*, ove operano, invece, consistenti team di ricerca che coinvolgono, a seconda dei Fogli, dai quattro ai quindici studiosi. Si registra, peraltro, che nel corso di quest'ultimo quadriennio viene pubblicato un numero di Note illustrative pari a più della metà di quelle precedentemente elaborate.



Decadi:

A: 1917-1926
B: 1927-1936
C: 1937-1946

Decadi:

D: 1947-1956
E: 1957-1966
F: 1967-1976

non indicato

Le decadi si riferiscono alla porzione dell'arco di tempo complessivo (1877-1976) in cui è avvenuta la pubblicazione dei Fogli in esame della Carta Geologica d'Italia.

In alto: anno di pubblicazione dei Fogli della Carta Geologica scaricabili dal sito web dell'APAT (lettura al 25.05.2010).
In basso: la situazione relativa alla prima edizione dei fogli. In questo caso l'anno di edizione è ricavato dalla legenda della II edizione della carta (campo rilevatori) o dalle *Note illustrative* allegate (*) nel caso del Foglio *Tarvisio*. Nei fogli *Bolzano*, *Rovigo* e *Comacchio*, invece, non è purtroppo indicato l'anno di edizione.

Fig. 3 – Anno di pubblicazione dei Fogli inseriti nello stralcio del Quadro di Unione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 relativi al territorio delle Tre Venezie e aree immediatamente contermini

Normalmente la maggior parte delle Note illustrative viene per lo più edita con un anno di ritardo rispetto alla pubblicazione del Foglio corrispondente, talvolta con due anni di ritardo e, persino, con quattro anni di ritardo, come nel caso del Foglio *Udine*. Solo in sei casi sono pubblicate contemporaneamente al Foglio, mentre in quattro casi con un anno di anticipo. Di norma sono stilate da un numero più limitato di autori rispetto al team impegnato nel rilevamento e nell'elaborazione del Foglio corrispondente; spesso, infatti, vengono esclusi i rilevatori (di solito si tratta di giovani studiosi) e, invece, vengono eventualmente coinvolti altri specialisti che non intervengono a livello di operazioni di rilevamento sul terreno. Solo nel caso del Foglio *Schio* le Note illustrative sono compilate da un team più allargato rispetto al team che ha elaborato la Carta Geologica corrispondente.

Tutto ciò, favorendo inevitabilmente un sostanzioso incremento nella disomogeneità degli elaborati, complica ulteriormente – se ce ne fosse bisogno – la leggibilità della Carta Geologica.

2. La Carta Geologica: un sussidio rilevante per l'analisi geografica

Dal momento che la Carta Geologica custodisce una miriade di informazioni multidisciplinari, si rende necessario intraprendere prudentemente una sorta di *lettura stratificata selettiva*, in modo da enucleare di volta in volta e, successivamente, sistematizzare organicamente, le informazioni effettivamente rilevanti dal punto di vista geografico. Naturalmente quella da intraprendere non sarà solo la tradizionale modalità di lettura e conseguente interpretazione (si veda in proposito: Butler B. C. M., Bell J. D., 1991; Casati P., 2004; Cremonini G., 1984 e 1985) ma si tratterà di delineare anche una sorta di "lettura geografica" della Carta Geologica. Ciò richiede, peraltro, la solida padronanza e l'esercizio consapevole delle competenze indicate in Fig. 1.

Sicuramente di notevole importanza appare un'accurata conoscenza – evidentemente desumibile dalla Carta Geologica – della distribuzione nel territorio in esame dei litotipi affioranti, ivi comprese le coperture quaternarie derivanti dalla degradazione delle superfici morfologiche e dai processi di erosione, trasporto e deposizione eventualmente determinati da disparati agenti morfogenetici. Tale conoscenza è indubbiamente estremamente significativa dal punto di vista geografico, in quanto consente di intraprendere fecondi itinerari di ricerca nell'ambito della geografia del paesaggio, della geografia ambientale, della fitogeografia, della geografia rurale, della geografia urbana e dei beni culturali nonché della geografia delle risorse.

La presenza di un ben preciso litotipo nell'ambito di un determinato territorio è strettamente intrecciata all'assetto e alle trasformazioni morfogenetiche del paesaggio geografico che lo caratterizza. A semplice titolo di esempio si rammenta che la diversa permeabilità – così come la diversa solubilità e la diversificata erodibilità – della massa rocciosa affiorante, possono spiegare l'esistenza di assetti paesaggistici peculiari, innanzitutto dal punto di vista fisico (si pensi al paesaggio carsico o al paesaggio magredile) ma anche dal punto di vista biologico (si considerino, ad esempio, le caratteristiche del fitopaesaggio sviluppato su di un ben preciso substrato) e culturale (con particolare riguardo alla tipologia del paesaggio rurale e del paesaggio urbano), ove i consueti agenti morfogenetici possono operare ed incidere in termini variamente diversificati per intensità ed effetti.

La comparsa di confini geologici di varia tipologia interposti tra litotipi diversi può, infine, spiegare l'esistenza di articolati paesaggi complessi di transizione (ad. es. paesaggi fluvio-carsici, paesaggi delle risorgive, ecc.) così come di ambiti soggetti a gravi forme di dissesto idrogeologico (paesaggi cataclastici associati a strutture neotettoniche).

La presenza di un determinato litotipo incrociata con l'assetto strutturale delle masse rocciose e con i tratti orografici del territorio, pure desumibili dalla Carta Geologica, consente di formulare valutazioni sulla pericolosità ambientale che, certamente, contraddistingue il territorio (individuazione di aree fra-

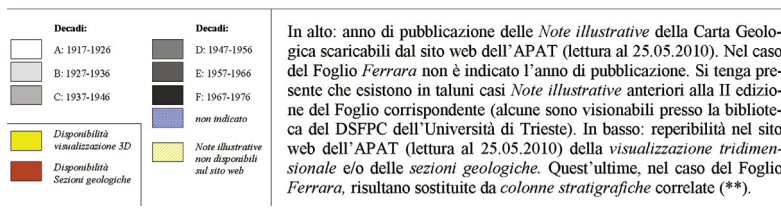
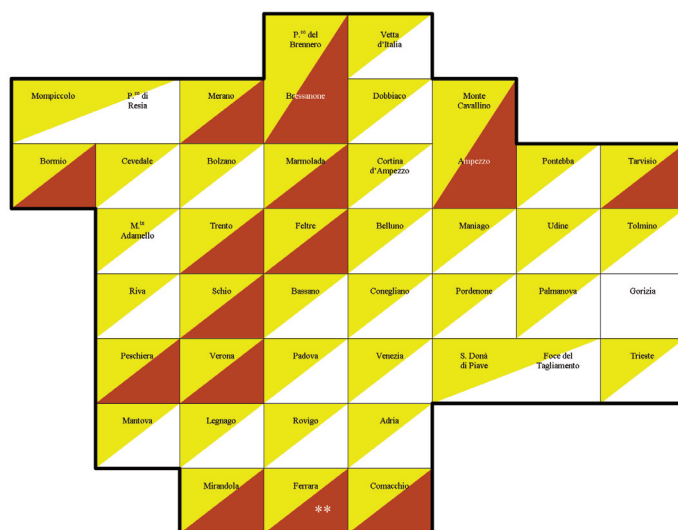
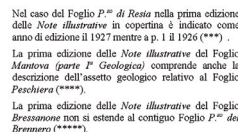


Fig. 4 – Disponibilità di note illustrative, sezioni geologiche e visualizzazione tridimensionale sul sito web dell'APAT relativamente ai Fogli inseriti nello stralcio del Quadro di Unione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 relativi al territorio delle Tre Venezie

nose, inondabili, sismiche, vulcaniche, ecc.), con decisive ricadute anche sul versante della pianificazione territoriale e del governo sostenibile del territorio.

I litotipi affioranti, o eventualmente collocati nel sottosuolo, possono rappresentare di per sé o, eventualmente, custodire risorse di natura geologica, si pensi alla pietra da costruzione e alla pietra ornamentale - che possono essere talora responsabili, anche dal punto di vista estetico, della fisionomia di un organismo urbano - ai giacimenti minerari o di combustibili fossili geneticamente associati ai diversi litotipi e, infine, alle risorse idriche, idrominerali e termali connesse a masse rocciose di volta in volta permeabili per porosità, fratturazione o carsicità. La localizzazione delle cave, dei giacimenti minerari o dei pozzi per l'emunzione di fluidi dal sottosuolo nonché la descrizione delle principali caratteristiche delle risorse reperibili sono pure ricavabili dalla Carta Geologica.

Così come risulta pure possibile il riconoscimento dell'esistenza di luoghi particolarmente significativi dal punto di vista geologico (geotipi), tali da poter offrire un valido contributo alla valorizzazione ambientale sostenibile del territorio in esame, anche attraverso la realizzazione di opportuni interventi di riqualificazione, tutela e promozione culturale.

Quelli proposti rappresentano solo alcuni dei possibili percorsi di ricerca da intraprendere, tesi a sottolineare la necessità di recuperare, aggiornare e sviluppare una sistematica interazione all'interno dell'ambito multidisciplinare delle geo-scienze, intensificando un fecondo dialogo epistemologico volto a promuovere e a consolidare, pur nel rispetto delle rispettive specificità disciplinari, la tradizionale collaborazione sinergica tra la Geologia generale e la Geografia integrale. In proposito, dalle considerazioni precedentemente delineate, si evince chiaramente come la Carta Geologica d'Italia rappresenti di fatto una vera e propria miniera di informazioni territoriali di rilevante interesse per la ricerca geografica integrale, da esplorare attraverso l'impostazione di avvincenti percorsi poliprospektivi di analisi territoriale estremamente ricchi di stimoli e di potenzialità formative nonché di avvincenti intrecci e risonanze interdisciplinari.

Bibliografia

- ADAMS A. E., MACKENZIE W. S., GUILFORD C. (1988), *Atlante delle rocce sedimentarie al microscopio*, Zanichelli, Bologna.
- ALLASINAZ A. (1985), *Paleontologia: vol. I - Paleontologia generale, vol. II - Sistematica degli Invertebrati*, ECIG, Genova.
- ARDUINI P., TERUZZI G. (1986), *Fossili*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano.
- ARTINI E. (1981), *I minerali*, Hoepli, Milano.
- ARTINI E. (1986), *Le rocce*, Hoepli, Milano.
- BOCALETTI M., TORTORICI L. (1987), *Appunti di Geologia strutturale*, Pàtron, Bologna.
- BOSELLINI A. (1991), *Rocce carbonatiche*, Italo Bovolenta Editore, Ferrara.
- BOSELLINI A., Mutti E., Ricci Lucchi F. (1989), *Rocce e successioni sedimentarie*, UTET, Torino.
- BUTLER B. C. M., BELL J. D. (1991), *Lettura e interpretazione delle carte geologiche*, edizione italiana a cura di E. Lupia Palmieri e M. Parotto, Zanichelli, Bologna.
- CASATI P. (a cura di) (2004), *Scienze della Terra. Vol. I - Elementi di Geologia generale*, Città Studi Edizioni, Torino.
- CASATI P., PACE F. (a cura di) (1991), *Scienze della Terra. L'atmosfera, l'acqua, i climi, i suoli*, CLUP, Milano.
- CASTANY G. (1987), *Idrogeologia. Principi e metodi*, Libreria Dario Flaccovio Editrice, Palermo.

- CASTELLARIN A., VAI G. B. (a cura di) (1982), *Guida alla Geologia del Sudalpino centro-orientale*, Società Geologica Italiana - Guide Geologiche Regionali, Pitagora, Bologna.
- CITA M. B. (1983), *Micropaleontologia*, Cisalpino Goliardica, Milano.
- CREMONINI G. (1984), *Esercizi di lettura e interpretazione di carte geologiche*, Pitagora Editrice, Bologna.
- CREMONINI G. (1985), *Rilevamento geologico*, Pitagora Editrice, Bologna.
- GOTTARDI G. (1986), *I minerali*, Boringhieri, Torino.
- DAMIANI A. V. (1984), *Geologia sul terreno e rilevamento geologico*, Editoriale Grasso, Bologna.
- D'AMICO C. (1986), *Le rocce metamorfiche*, Pàtron, Bologna.
- D'AMICO C., INNOCENTI F., SASSI F. P. (1987), *Magmatismo e metamorfismo*, UTET, Torino.
- MACKENZIE W. S., DONALDSON C. H., GUILFORD C. (1990), *Atlante delle rocce magmatiche e delle loro tessiture*, Zanichelli, Bologna.
- MACKENZIE W. S., GUILFORD C. (1985), *Atlante dei minerali costituenti le rocce in sezione sottile*, Zanichelli, Bologna.
- MALATESTA A. (1985), *Geologia e paleobiologia dell'era glaciale*, NIS La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- MARTINIS B. (1985), *Petrolio e gas naturale. Origine, accumulo, ricerca e coltivazione*, UTET, Torino.
- MARTINIS B. (1993), *La Neotettonica*, Edizioni Lint, Trieste.
- MAYR H. (1988), *Fossili. Identificazione, distribuzione geografica, giacimenti*, Zanichelli, Bologna.
- MOTTANA A., CRESPI R., LIBORIO G. (1985), *Minerali e rocce*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano.
- PELLEGRINI M., ZAVATTI A. (1985), *Geologia applicata: vol. 2 - Elementi di Idrogeologia e Idrochimica*, Pitagora Editrice, Bologna.
- PIERI M. (1988), *Petrolio. Origine, ricerca, produzione, dati statistici, aspetti economici*, Zanichelli, Bologna.
- RAFFI S., SERPAGLI E. (1993), *Introduzione alla Paleontologia*, UTET, Torino.
- RICCI LUCCHI F. (1980), *Sedimentologia. Parte I - Materiali e tessiture dei sedimenti, Parte III - Ambienti sedimentari e facies (con un contributo originale di E. Mutti)*, Clueb, Bologna.
- RICCI LUCCHI F. (1985), *Sedimentografia. Atlante fotografico delle strutture primarie dei sedimenti*, Zanichelli, Bologna.
- RICCI LUCCHI F. (1992), *Sedimentografia. Atlante fotografico delle strutture dei sedimenti - seconda edizione*, Zanichelli, Bologna.
- ROSSI P. L. (1984), *Contributi al rilevamento geologico in aree vulcaniche*, Pitagora Editrice, Bologna.
- SASSANO G. P., CARCANO C. (1988), *Geologia economica e giacimenti minerari*, Tipografia Litografia Luigi Chiandetti, Reana del Roiale (UD).
- STOPPA M., GIURCO G. (2005), *Cartografia nelle Scuole e sviluppo delle competenze cartografiche. Le innovazioni ispirate dalla Riforma Moratti*, in: DONATO C. (a cura di), *Atti Convegno Nazionale "Luoghi e Tempo nella Cartografia"* - vol. I, "Boll. A.I.C.", 123-124-125, pp. 91-104.
- YAEDELY B. W. D., MACKENZIE W. S., GUILFORD C. (1992), *Atlante delle rocce metamorfiche e delle loro microstrutture*, Zanichelli, Bologna.
- ZEZZA U. (1988), *Petrografia microscopica*, Edizioni «la Goliardica Pavese», Rozzano (MI).
- ZUFFARDI P. (1982), *Giacimentologia e prospezione mineraria*, Pitagora Editrice, Bologna.

Sitografia

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Collezione completa con "Note illustrative"*. Lettura (28.01.2010) al sito web: http://www.apat.gov.it/Media/carta_geologica_italia/Default.htm

ISPRA, *Portale Servizio Geologico d'Italia*, Lettura (26.05.2010) al sito web: <http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/main/home.page>

TACCHIA D. (2004), «Cartografia ufficiale geologica e geomorfologica», in: *Atlante dei tipi geografici*, IGMI, Firenze, pp. 60-61. Lettura (26.05.2010) al sito web: http://www.apat.gov.it/Media/carta_geologica_italia/Documenti/cartuffgeo.pdf

LA DECLINAZIONE URBANA DEI CONCETTI DI CONFINE E FRONTIERA. IL CASO DI GORIZIA

THE CONCEPTUALIZATION OF BORDER AND FRONTIER IN AN URBAN AREA. THE CASE OF GORIZIA

Giovanni Giurco*

Riassunto

In conseguenza dell'esito della Seconda Guerra Mondiale, Gorizia venne notoriamente lacerata dalla comparsa del revisionato confine politico tra l'Italia e la Jugoslavia, che separò la città dalla maggior parte della sua regione complementare e, persino, da una consistente porzione della sua periferia, ove, successivamente, si sarebbe sviluppato e giustapposto un nuovo organismo urbano conterminale.

Tale demarcazione incise profondamente, anche per la sua pregnante valenza simbolica, sul vissuto delle popolazioni e sull'equilibrio originario dell'assetto territoriale, poiché rappresentò per decenni un limite – almeno apparentemente – netto tra l'Est e l'Ovest dell'Europa.

Con il Trattato di Osimo il confine politico iniziò a perdere progressivamente la sua singolare forma di impermeabilità, consentendo una più accettabile convivenza proprio in corrispondenza dell'area frontaliera, che è andata consolidandosi quando la Slovenia subentrò all'ex-Jugoslavia.

L'ulteriore defunzionalizzazione del confine, in conseguenza degli Accordi di Schengen, consente ora di esplorare minuziosamente la complessa peculiarità geografica di una fascia confinaria sovrimposta ad un ambiente urbano, sviscerando, tra l'altro, una serie di originali tipologie confinarie oltre a veri e propri paradossi. Il fenomeno induce, altresì, l'innescare di significativi processi di riorganizzazione e di riequilibrio socio-territoriale transconfinario dell'edificio urbano, di indubbio interesse geografico.

Un'accurata indagine dell'assetto del *borderland* – svolta innanzitutto in termini indiretti con il ricorso all'analisi comparativa delle cartografie pubblicate dai Paesi confinanti ed integrata da dettagliate operazioni di rilevamento – può opportunamente sfociare nell'elaborazione di agili modelli interpretativi che consentano di riconoscere speditivamente, anche in termini processuali evolutivi, i caratteri essenziali del sistema territoriale in esame.

Abstract

In consequence of the Second World War Gorizia was torn by the revised political border between Italy and Yugoslavia. The new partition separated the town from the

* Docente di ruolo di Italiano, Storia, Educazione civica e Geografia nella Scuola Secondaria di primo grado. Segretario del Laboratorio permanente P.I.D.D.A.M., Dipartimento di Scienze della Formazione e dei Processi Culturali - Università degli Studi di Trieste, via Tigor 22 - 34124 Trieste (TS).

majority of its complementary region, inclusive of a substantial part of its periphery, where a new urban organism was later to be developed.

Such a boundary line deeply affected, also for its symbolic value, the life experience of the people and the original balance of the territorial layout. Indeed for decades it represented a clear divide between Eastern and Western Europe.

By the Treaty of Osimo the political border began to lose its peculiar impermeability allowing a more peaceful coexistence of peoples in the border area. A new climate which was bound to strengthen when Slovenia took the place of the former Yugoslavia.

Following the Schengen agreements the border lost almost all its functional character. Therefore we are now able to explore in great detail the complex geographical peculiarity of a boundary belt superimposed on an urban environment with its original typology, that in some cases appears paradoxical.

The practical fall of the border is inducing the development of processes of reorganization and readjustment in the urban fabric, which is of great interest to the geographer.

A detailed investigation of the borderland layout carried on by comparing the maps published by both countries and followed by accurate surveys may help us to recognize the essential features of the areal organization.

1. L'analisi cartografica del segmento confinario urbano di Gorizia

Per conoscere in maniera approfondita un territorio, certamente non si può prescindere da un'accurata analisi cartografica ad esso riferita. In particolare, il lavoro in questione è stato svolto attraverso la lettura e l'interpretazione delle Sezioni CTR 088040 "GORIZIA NORD" e 088080 "GORIZIA" in scala 1:10.000 e della *Republika Slovenija Topografska Karta* in scala 1:50.000, pubblicata dal *Geodetski Zavod Slovenije*, Foglio NOVA GORICA (List 41).

Dapprima, si è proceduto con l'analisi morfologica delle sezioni CTR, limitandosi alle zone limitrofe al confine politico, per individuarne gli assetti fisiografici essenziali. In seguito, ci si è soffermati sugli elementi d'origine antropica più significativi, quali ad esempio la rete stradale e di conseguenza l'impianto urbanistico e, infine, si è presa in considerazione la toponomastica.

In una fase successiva – anche se la fascia confinaria contermina non era compresa in questo studio – si è passati anche all'analisi della cartografia slovena, meno dettagliata, poiché a piccola scala (1:50.000), al fine di conoscere l'assetto della fascia frontaliera ubicata immediatamente al di là del confine politico.

2. L'analisi diretta del segmento urbano goriziano

È noto che la sintesi di esperienze indirette con altre dirette, svolte in campagna, consente una più approfondita nonché aggiornata analisi territoriale. Ciò può riservare al geografo non poche sorprese, altrimenti non automaticamente deducibili da mere indagini di tipo indiretto. Solo incrociando l'analisi cartografica con gli esiti del rilevamento sul terreno ci si può calare *in toto* in una realtà geografica così complessa come può essere una porzione di territorio fino a pochi anni fa interdetta (si veda a titolo di esempio la fascia confinaria urbana della città di Gorizia).

Il confine politico italo-jugoslavo, definito nel 1947 "a tavolino", venne demarcato in un "clima" assai particolare, non certo attento alla sensibilità delle popolazioni residenti. Ciò comportò delle conseguenze terribili per le genti coinvolte che, in alcuni drammatici casi, si trovarono improvvisamente orfane della loro identità. Si suppone, però, che durante la delicata fase di demarcazione del confine politico, vi

siano state anche delle speculazioni e dei favoritismi. Fondatamente si sospetta, infatti, che all'epoca alcuni cittadini di Gorizia e dintorni abbiano fatto pressioni, più o meno "convincenti", alla Commissione incaricata della demarcazione per installare i cippi conformemente alla loro scelta identitaria o ideologica, al fine di veder rientrare i propri beni immobili in territorio italiano oppure nel costituendo Stato jugoslavo, nei rari casi più fortunati ottenendone soddisfazione (a tal proposito, ci furono anche situazioni alquanto spiacevoli che comportarono l'attuarsi di vendette personali, che determinarono incontrollate ed abusive traslazioni del confine).

Nella maggioranza dei casi, molte famiglie videro addirittura la propria dimora improvvisamente divisa a metà, separata tra uno Stato e l'altro, poiché tutto ciò che venne a trovarsi – spesso nemmeno tanto accidentalmente, quanto piuttosto deliberatamente – sulla linea di confine, subì un'arbitraria ed indiscriminata frantumazione, da cui derivarono assurdi paradossi, ivi compreso, a sud di Gorizia, il caso di un cimitero – quello di Merna – diviso a metà tra i due stati.

Come già accennato, lungo il confine politico nord-orientale d'Italia, soprattutto in luogo del segmento urbano del capoluogo isontino, si può incappare in alcune interessanti peculiarità confinarie. Ad esempio, percorrendo la Via della Cappella – che si inerpica sulla collina della Castagnevizza, per raggiungere rapidamente l'omonimo Convento Mariano ¹ – lungo la strada, in prossimità del confine stesso, ad un certo punto ci si imbatte in una rete metallica ben mascherata da vegetazione rampicante. Sul lato destro della recinzione trova ancora posto un'arrugginita indicazione stradale che riporta l'avviso di "attenzione", sotto la quale è affisso un cartello che segnala "*A breve distanza linea di confine*".

Oltrepassare tale recinzione, sino a qualche anno fa, in teoria, non era consentito. Ciononostante, in corrispondenza della strada, una mimetica interruzione della rete ne consentiva l'attraversamento e dunque il rapido raggiungimento del suddetto convento, che avveniva percorrendo uno stretto sentiero in mezzo ad un boschetto (fig. 1a). In questa circostanza, si trattava dunque di un passaggio pedonale illegale. Oggi, dopo gli *Accordi di Schengen*, il varco sulla rete è stato opportunamente allargato, inoltre, di recente è stato ripulito dalla vegetazione infestante anche il sentiero transconfinario. In tal modo è stato ripristinato l'antico cammino dei pellegrini alla Castagnevizza (fig. 1b).

Tuttavia, il passaggio probabilmente più emblematico e paradossale è localizzato proprio nel cuore di Gorizia, precisamente in Via A. Tonzig. In fondo a questa strada secondaria a fondo cieco, situata

¹ Trattasi di un sontuoso santuario mariano con convento annesso, localizzato in splendida posizione panoramica a nord-est del capoluogo isontino. Eretto verso la metà del XVII secolo, in perfetto stile barocco austriaco, un tempo era denominato dai Goriziani la "Cappella" (dove il nome della via), dal momento che, nel 1623 ivi venne edificata appunto una cappella, ove, secondo la leggenda, era stato ritrovato un "alloro" (per altri, invece, si trattava di una "pietra") che raffigurava la miracolosa effigie della Madonna, al posto della quale, pochi decenni più tardi, fu costruito il Santuario. La Chiesa venne consacrata al culto solo nel 1796, mentre ancora per parecchi anni il Convento servì dapprima come rifugio per alcuni sacerdoti francesi, in seguito come ospedale militare. Nel 1811 il *Governatore delle Province Illiriche* assegnò la Castagnevizza ai Padri francescani di Piazza S. Antonio appena scacciati dal M. Santo, i quali, poco tempo dopo, dovettero nuovamente fuggire anche da S. Antonio, ragion per cui da questa sede trasferirono nella Cappella mariana l'altare maggiore, le campane e molte suppellettili. Nel 1836, il re di Francia *Carlo X* fu sepolto proprio nella cripta del Santuario della Castagnevizza, poi anche il figlio di lui, pretendente al trono con il nome di Luigi XIX (che trovò la morte a Gorizia) e la consorte Maria Teresa di Francia, figlia di Luigi XVI e di Maria Antonietta e molti altri dignitari francesi, tanto che la Chiesa acquistò celebrità in tutto il mondo, divenendo una sorta di "*Saint Denis* dei principi francesi spodestati". Purtroppo la Cappella, durante il primo conflitto mondiale, subì un feroce bombardamento da parte degli Austriaci, ragion per cui conserva ben poco degli originali stucchi che l'adornavano; fortunatamente, il presbiterio, l'altare maggiore barocco nonché una serie di monumenti funerari sono rimasti intatti. (cfr.: AA.VV., 1930, pp. 287-288).



a) Possibile passaggio pedonale di *Via della Cappella*, come appariva nel 2007, prima dunque dell'entrata ufficiale della Slovenia nell'Unione Europea. Si noti quanto il varco sulla rete fosse stretto e quanto fosse stato opportunamente mimetizzato dalla vegetazione rampicante.



(b) Il passaggio pedonale di *Via della Cappella* come invece si presenta oggi (2010), dopo la defunzionalizzazione del confine italo-sloveno. Si noti come il varco sulla rete sia stato allargato, segno evidente che in tempi recenti è stata ripristinata l'antica via dei pellegrini che conduceva al *Santuario della Castagnavizza*, importante edificio culturale Mariano sito oltre confine a poche decine di metri da questo passaggio non ufficiale.

Fig. 1 – Il passaggio pedonale di *Via della Cappella* a Gorizia, prima e dopo l'entrata ufficiale della Slovenia nell'Unione Europea

nelle immediate vicinanze del Valico pedonale di Via del Rafut – sul lato destro, per chi è rivolto verso nord – si trova una dimora dotata di giardino che, all'apparenza, sembra rientrare armonicamente in territorio italiano. Osservando, però, attentamente il cancello d'accesso che insiste sulla via – tra l'altro "provocatoriamente" aperto anche precedentemente alla defunzionalizzazione del confine intervenuta nel 2007 – ci si accorge dell'indiscreta ed assurda presenza del cippo secondario 57/29, posizionato ai piedi di uno dei pilastri strutturali costituenti l'accesso (fig. 2a), debitamente mimetizzato da un bel vaso di fiori adagiato sopra di esso.

Tale anomala situazione vede, quindi, la via compresa completamente all'interno del territorio italiano, così, sino a qualche anno fa, i residenti per accedere da quell'ingresso dovevano forzatamente oltrepassare il confine di Stato. Per questa ragione la dimora possiede comunque un altro accesso in territorio sloveno, che è stato con tutta probabilità realizzato posteriormente alla demarcazione del confine stesso (fig. 2c). Esso è localizzato lungo la pista ciclabile che si snoda parallelamente alla linea ferroviaria, poiché realizzata in luogo del vecchio binario che fu volutamente disarmato, a causa degli ingenti danni bellici, all'indomani del secondo conflitto mondiale, e adibito ad esclusivo transito pedonale (cfr.: Cugini O., Morando E. in *sitografia*).

Sempre lungo la ciclabile, a una decina di metri più a sud rispetto all'accesso testé menzionato, è possibile imbattersi in un'altra "assurdità confinaria". Infatti, colà vi è una dimora che si trova completamente compresa in territorio sloveno, nonostante si trovi ubicata ad ovest della pista, dunque idealmente in territorio italiano. Ciò è dovuto al fatto che - probabilmente per le predette speculazioni e favoritismi circa la collocazione dei cippi da parte della Commissione confinaria, all'indomani del *Trattato di Pace di Parigi* - la spezzata confinaria, in quel segmento rettilinea, ha subito delle "innaturali" deviazioni di 90° che hanno consentito alla suddetta dimora di trovarsi illogicamente al di là del confine politico.

Questi esempi (assieme ad altri *quivi* non citati) dimostrano – forse più di altri maggiormente noti – l'arbitrarietà con cui il confine politico è stato prima definito e poi, ancor peggio, demarcato, soprattutto per quanto concerne il segmento che si snoda nel cuore dell'organismo urbano goriziano, creando lacerazioni e ferite profonde non facilmente rimarginabili, come si constata senza troppa difficoltà colloquando con i residenti.

Appare spontaneo ritenere che i cittadini del capoluogo isontino vivano oggi una singolare condizione, come se il confine politico in alcuni segmenti non fosse mai esistito. Tale situazione, prima del riconoscimento internazionale della Slovenia e dell'entrata ufficiale di questa ultima nell'U. E., molto probabilmente appariva invece alquanto più delicata, poiché i rapporti di vicinato tra l'Italia e l'allora Jugoslavia, com'è noto, non erano sempre tra i più idilliaci. Stupisce, infatti, come a quel tempo, in questi, ma anche negli altri tratti confinari analogamente così esposti, le Amministrazioni governative dei due Paesi non siano ricorse a forme di demarcazione più significative, ma Gorizia è spesso culla di paradossi e contraddizioni.

3. Dall'analisi geografica alla modellizzazione corematica della fascia frontaliera di Gorizia

I risultati di questa indagine integrata del *borderland* confinario, nei suoi reciproci rapporti con il confine politico, hanno poi suggerito di procedere verso l'elaborazione di *modelli* inizialmente di stampo più squisitamente analitico, ma comunque via via orientati all'enucleazione delle specificità di tale subregione, in grado pertanto di cogliere ciò che di essa è veramente essenziale, anche e soprattutto in termini processuali ed evolutivi, all'interno di assetti organizzativi spesso caratterizzati da notevole complessità e dinamismo. In questo quadro, il rilevamento confinistico mirato sul terreno, con tutte le problematiche metodologiche che inevitabilmente comporta, è apparso fondamentale ed irrinunciabile.

Partendo dunque dalla tradizionale analisi cartografica e dal rilevamento diretto, è stato possibile ela-

borare dei modelli corematici di sintesi dell'area geografica che si è inteso studiare. Questi modelli interpretativi, di fatto, riportano planimetricamente il territorio analizzato, sintetizzato nei suoi elementi sostanziali (mirati per tipologia di ricerca), che sono il risultato di una serie di passaggi esemplificativi atti ad eliminare il superfluo.

Per quanto concerne il segmento confinario goriziano, ai fini della sua modellizzazione si è intenzionalmente tenuto conto unicamente delle peculiarità riscontrabili nel *borderland*, privilegiando ciò che si rinviene nella parte italiana (trascurando, dunque, quella slovena). Inoltre, si è eseguita un'analisi dettagliata del confine politico, dei valichi di frontiera e delle tipologie di demarcazione, distinguendo: i vari tratti confinari per caratteristica, i valichi di frontiera per tipologia e categoria e così anche i cippi. Queste scelte e distinzioni sono il risultato di un intreccio – svolto anche in termini comparativi – dell'analisi cartografica, dei documenti fotografici e degli appunti raccolti durante le ripetute indagini dirette. Oltre a ciò, per indicare i vari oggetti geografici si è ricorso ad una simbologia tematica non convenzionale, opportunamente riportata in legenda (Fig. 3).

L'elaborato, come si diceva, è incentrato intenzionalmente solo sulla fascia frontaliera italiana. La carta, costituendo un modello interpretativo, non è rappresentata in scala, non rispetta appieno la morfologia dell'ambito urbano, ma riporta altresì evidenziate in maniera schematica solo le peculiarità e le località di riferimento (v. la collina della Castagnevizza, il colle del Castello di Gorizia e quello occupato dal Polo universitario Goriziano dell'Università di Trieste, ecc.) che in qualche modo vengono ad influenzare il confine politico, il quale è rappresentato simbolicamente con una linea continua quadrettata di colore blu. Per l'andamento direzionale del confine politico si fa riferimento alle citate sezioni CTR, riprendendo – quanto più fedelmente possibile – quanto colà rappresentato. Ciascun tratto del confine politico è evidenziato e classificato all'interno di icone, inoltre sono indicati e localizzati tutti i valichi di frontiera cittadini e i passaggi pedonali non ufficiali e classificati ciascuno con il proprio simbolo. Oltre a ciò, sono indicati solo i cippi di demarcazione più significativi, rappresentati con dei simboli che ne identificano la tipologia nonché la categoria. Inoltre, è rappresentata solamente la principale rete viaria adiacente al confine politico e i corsi d'acqua che lo coinvolgono.

Infine, si è voluto focalizzare l'attenzione su alcuni paradossi confinari rinvenibili lungo la fascia confinaria in questione, rappresentati in carta per mezzo di opportune *zoomate* - raffigurate all'interno di particolari cerchi di colore nero - per evidenziarne con maggiore dettaglio le originalità. Il prodotto finale, pertanto, risulta facilmente decodificabile anche da parte di un fruitore profano, poiché si cercato di cogliere l'essenzialità del problema.

4. Riflessioni conclusive

Il recente tumultuoso sviluppo delle conoscenze geografiche innescato dalle potenzialità offerte dalle nuove tecnologie messe a disposizione dello studioso, pone, di fatto, il ricercatore di fronte ad un bivio decisivo che impone scelte strategiche inevitabili.

Da una parte il geografo deve confrontarsi con l'ipotesi di proseguire il proprio cammino, intraprendendo rassicuranti itinerari di lavoro di stampo tradizionale, tali da garantirgli il raggiungimento di mete di ricerca certe. Questi percorsi si appoggiano indubbiamente a metodi di lavoro consolidati ed ancorati a solide basi bibliografiche ma, talvolta, con il passare del tempo, essi tendono progressivamente ad inaridirsi, comportando un inevitabile ripiegamento ripetitivo su se stessi e, in fin dei conti, alla lunga non appaiono più in grado di produrre risultati veramente decisivi ed innovativi.

D'altro canto si profila invece l'ammagliante ipotesi di affidarsi piuttosto alle nuove tecnologie, il che comporta nella ricerca geografica, di privilegiare il sistematico e fin troppo spesso esclusivo ricorso a *metodi d'indagine indiretti*, che indubbiamente delineano prospettive di ricerca feconde, ma nel con-

LA DIMORA SLOVENA IN VIA TONZIG



a

a-b) Passaggio pedonale di *Via A. Tonzig*, localizzato nel cuore di *Gorizia*. Si tratta di foto scattate prima della defunzionalizzazione del confine politico (2007). Si osservino il vaso di fiori adagiato sopra il cippo ed il cancello aperto.



b



c

c) L'accesso oltre confine della stessa dimora. Si noti come esso sia localizzato nei pressi della pista ciclabile, edificata in luogo di un vecchio binario ferroviario, da tempo disarmato, e dunque inagibile per gli autoveicoli. (Foto scattata nel 2010, dopo la defunzionalizzazione del confine politico).

Fig. 2 – Gli accessi della dimora sita in territorio sloveno al termine della *Via Tonzig* (GO)

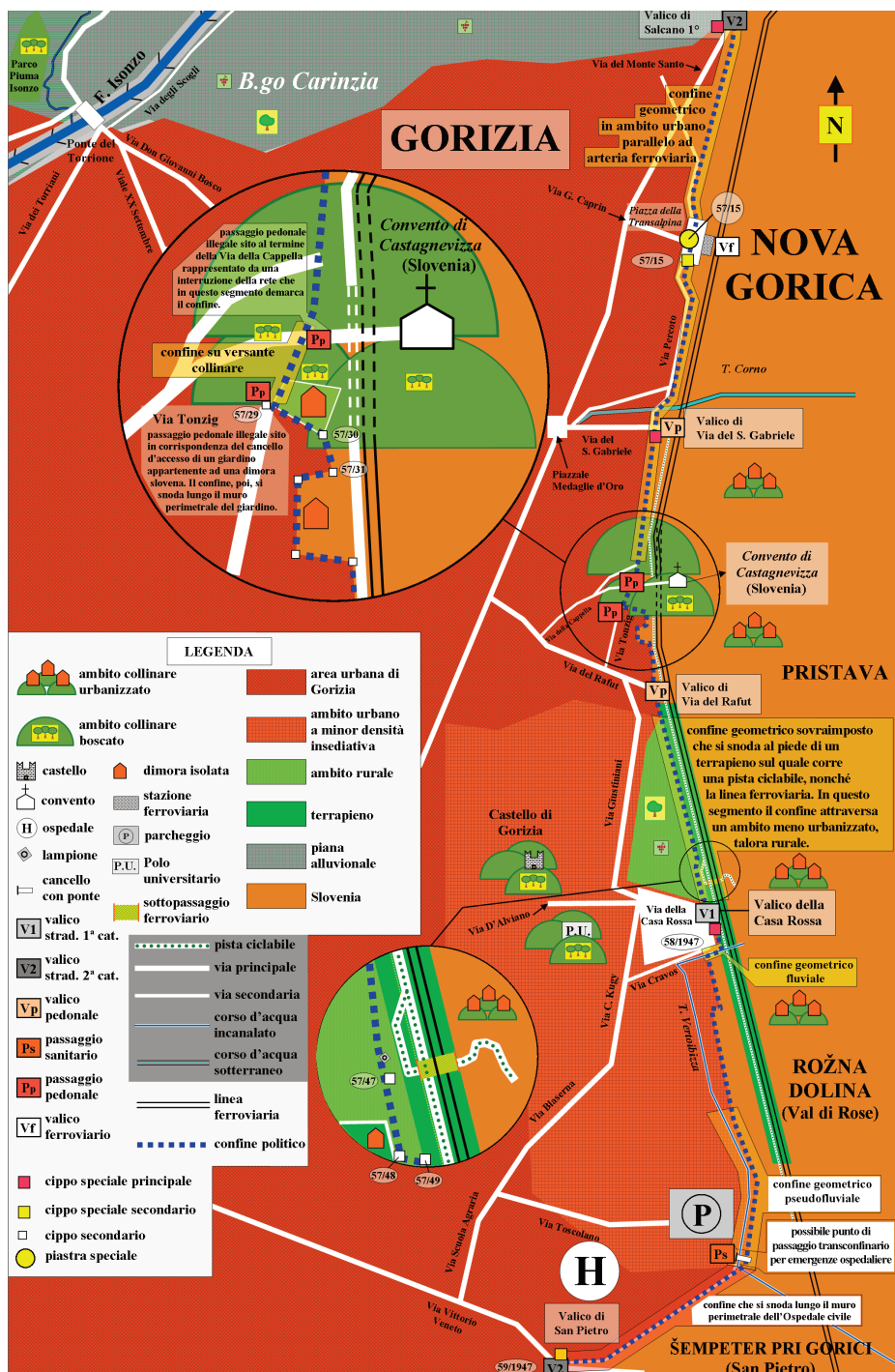


Fig. 3 – *Modello corematico del segmento urbano goriziano del confine politico italo-sloveno*

tempo non sono sempre in grado di offrire sul *piano interpretativo* quella precisione che, invece, innovativi *metodi di indagine diretti*, certamente più lenti, faticosi, severi ed impegnativi nell'acquisizione delle conoscenze, possono tuttavia garantire sul piano di una comprensione profonda e corretta dei sistemi territoriali, della loro organizzazione e delle trasformazioni connesse alle dinamiche morfogenetiche loro proprie.

Appare pertanto evidente la necessità di un ripensamento complessivo dei metodi d'approccio alla ricerca, e come si può facilmente intuire, la questione investe anche gli studi confinistici.

Bibliografia

- AA.VV. (1930), *Guida del Friuli. Vol. V. Gorizia con le vallate dell'Isonzo e del Vipacco*, Società Alpina Friulana, Tipo-Litografia G. Chiesa Editrice, Udine.
- BATTISTI G. (1986), *Le relazioni frontaliere sul confine tra Friuli-Venezia Giulia e Slovenia 1982-1985 tra crisi ed evoluzione*, "Atti del 10° Convegno Internazionale Alpe-Adria. Ruolo delle regioni dell'Alpe-Adria nella collaborazione economica tra Austria, Jugoslavia, Italia. (Trieste, 24-25.2.1986)", Facoltà di Economia e Commercio, Università di Trieste, Visoka Ekonomsko Komercialna Šola-Maribor, Sozial und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Universität Graz, Trieste, pp. 61-103.
- BATTISTI G. (1988), *L'economia di frontiera in una regione-problema*, IRSET, Trieste.
- BATTISTI G. (1996), *Per un'analisi geografica delle aree di frontiera*, in: Battisti G., Nodari P., (a cura di), "Atti del Convegno di Studi in onore di G. Valussi (Trieste, 6-7.2.1992)", parte seconda, Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste, pp. 9-23.
- BATTISTI G. (2002), *Tra confine e frontiera: la regione "mobile"*, in: Battisti G., (a cura di), "Un pianeta diviso. Contributi alla Geografia dei popoli e dei confini", Serie Geografia 2, Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste, pp. 101-104.
- BATTISTI G., NODARI P. (1996), (a cura di), *Atti del Convegno di Studi in onore di Giorgio Valussi* (Trieste, 6-7.2.1992) - parte II, Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste.
- BELCI C. (1996), *Quel confine mancato. La Linea Wilson (1919-1945)*, Morcelliana, Brescia.
- BONETTI E. (1947), *Il confine italo-jugoslavo secondo un "neutrale"*, "Rivista Geografica. Italiana", 54, pp. 42-46.
- BONETTI E. (1949), *Analisi critica dal punto di vista economico del confine orientale d'Italia*, "Atti del 14° Congresso Geografico Italiano", Nicola Zanichelli, Bologna, pp. 314-317.
- BRUSA C. (2002), *La "permeabilità" delle frontiere e l'immigrazione straniera in Italia e nelle nostre regioni, province e città*, in: Battisti G., (a cura di), "Un pianeta diviso. Contributi alla Geografia dei popoli e dei confini", Serie Geografia 2, Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste, pp. 191-199.
- BURATTI L. (1971), (a cura di), *La frontiera italiana. Introduzione e testi*, Istituto di Sociologia Internazionale di Gorizia, Arnaldo Forni Editore, Bologna.
- CORRADAZZI G., SPINATO G. (1993), *Antichi termini confinari del Friuli. Localizzazione e itinerari alla loro riscoperta* - voll. 1-3, Del Bianco Editore, Udine.
- DASSOVICH M. (1990), *I molti problemi dell'Italia al Confine orientale - 2 - Dal mancato rinnovo del Patto Mussolini Paši alla rettifica degli accordi di Osimo (1929-1977)*, Del Bianco Editore, Udine.
- DE SPUCHES G. (1995), *Oltre la frontiera: rappresentazioni geografiche e enigmi territoriali*, "Geotema", 1, pp. 19-26.

- FABIETTI U. (1996), *L'identità etnica. Storia e critica di un concetto equivoco*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- GIURCO G., *Il segmento goriziano del confine nord-orientale d'Italia. Dall'analisi geografica ai modelli corematici*. Tesi di Dottorato in: "Geostoria e Geoeconomia delle regioni di confine" (XIX ciclo - a. a. 2006-07). Coordinatore del Dottorato: Prof. G. Battisti, Tutore: Prof. M. Stoppa, Relatore: Prof. M. Stoppa, Correlatore: Prof. G. Battisti, Università di Trieste - Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche.
- GIURCO G., «La demarcazione del confine nord-orientale d'Italia», in corso di stampa negli *Atti del XXX Congresso Geografico Italiano "Il futuro della Geografia: ambiente, culture, economie"* (Firenze, 9-12.9.2008), pp. 291-296.
- LIZZA G. (1996), *Funzione e defunzionalizzazione dei confini*, in: Battisti G., Nodari P., (a cura di), "Atti del Convegno di Studi in onore di Giorgio Valussi (Trieste, 6-7.2. 1992) - parte II", Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste, pp. 79-86.
- LONGHENA M. (1948), *Il Trattato di pace ed i nostri confini*, "L'Universo", 28, (1948), pp. 1-17 (con quattro carte fuori testo).
- LORENZI A. (1946), *Il confine orientale d'Italia. Considerazioni geografiche*, in: Bartoli M., Battaglia R., De Franceschi C., Forlati B., Forlati F., Giuliani A., Lorenzi A., Suppani A., Vardabasso S., Vidossi G., Ziliotto B., *La Venezia Giulia Terra d'Italia*, Editoriale La Società istriana di Archeologia e Storia patria, Venezia, pp. 25-36.
- MARUSSI A. (1947), "Critica al nuovo confine orientale dal punto di vista fisico", "Atti del 14° Congresso Geografico Italiano (Bologna, 8-12.4.1947)", Nicola Zanichelli, Bologna, pp. 311-312.
- MILONE F. (1945), *Il confine orientale*, Edizioni Gufo, Mario Fiorentino Editore, Napoli.
- MONTANI C. (1992), *Il trattato di Osimo (10 novembre 1975)*, Associazione Nazionale Venezia Giulia e Dalmazia - Comitato Provinciale di Trieste, Tipografia Risma, Firenze.
- MOODIE A. E. (1945), *The Italo-Yugoslav boundary*, Philip & Son, Londra.
- ORTOLANI M. (1958), *Pubblicazioni geografiche iugoslave sul problema della Venezia Giulia*, "Atti del 17° Congresso Geografico Italiano (Bari, 23-29.4.1957)", vol. 3, Editori Cressati, Bari, pp. 402-409.
- PAGNINI M. P. (1976), *Sul concetto di confine: nuovi orientamenti metodologici*, "Raccolta scritti 50° anniversario Università di Trieste", pp. 121-129.
- PAGNINI M. P. (2004), *L'Europa si allarga, cadono i confini: metafore e retorica*, "Ambiente, Società, Territorio - G.n.S.", serie IV (50), n. 3-4, pp. 24-25.
- PEDRINI L. (1954), *Gorizia, ricerche di geografia urbana*, "Annali di ricerche e studi di Geografia", (10) - n. 1, Istituto Geografico De Agostini, Novara, p. 36.
- SAMBRI C. (1970), *Una frontiera aperta. Indagini sui valichi italo-jugoslavi*, Forni, Bologna.
- SCHIFFRER C. (1947), *Analisi critica dal punto di vista nazionale del confine orientale d'Italia*, "Atti del 14° Congresso Geografico Italiano (Bologna, 8-12.4.1947)", Nicola Zanichelli, Bologna, pp. 312-314.
- STOPPA M., *Dividere la terra. Una riflessione epistemologica interdisciplinare sul concetto di confine*. Tesi di Dottorato in: "Geostoria e Geoeconomia delle regioni di confine" (XII ciclo - a. a. 1998-99). Coordinatore del Dottorato: Prof. G. Battisti, Relatore: Prof. G. Battisti, Trieste, Irset, 2000.
- STOPPA M., «Dividere la Terra. Una lezione dalla natura», in: Battisti G., (a cura di), *Un pianeta diviso. Contributi alla Geografia dei popoli e dei confini*, Serie Geografia, 2, Università degli Studi di Trieste

- Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, Trieste, Tipografia Villaggio del Fanciullo, 2002, pp. 7-30.
- VALUSSI G. (1963), *Recenti variazioni nel quadro geografico del Friuli-Venezia Giulia*, "Geografia nelle Scuole", (8), n. 3, pp. 85-100.
- VALUSSI G. (1973), *Caratteri e funzioni del nuovo confine italo-jugoslavo*, in: Persi P. (1991), (a cura di), "Giorgio Valussi per la Geografia", Associazione Italiana Insegnanti di Geografia, Arti Grafiche Editoriali Srl, Urbino, pp. 203-238.
- VARDABASSO S. (1946), *La questione del confine politico italo-jugoslavo dal punto di vista fisico*, in: Bartoli M., Battaglia R., De Franceschi C., Forlati B., Forlati F., Giuliani A., Lorenzi A., Suppani A., Vardabasso S., Vidossi G., Ziliotto B., "La Venezia Giulia Terra d'Italia", Editoriale La Società istriana di Archeologia e Storia patria, Venezia, pp. 1-24.
- VRSAJ E., *La Repubblica della Slovenia tra l'Europa e i Balcani*, Isig-Istituto di Sociologia Internazionale di Gorizia, Franco Angeli, Gorizia, 1993.

Sitografia

- COMITATO PARLAMENTARE SCHENGEN-EUROPOL, *Sopralluogo a Gorizia (12 e 13 giugno 1997)*, lettura (02.07.2010) al sito Internet:
www.camera.it/_bicamerale/schengen/sopralluoghi/GORIZIA.htm
- CONFINI DI STATO CON LA SLOVENIA, lettura (02.07.2010) al sito Internet:
www.natisoneinbici.it/bici/info/confine.htm
- Consorzio turistico Gorizia e l'Isontino. (20/07/2006) *100 anni della Ferrovia Transalpina*, lettura (02.07.2010) al sito Internet:
www.gois.it/lang=it§ion=news&id=359&company=comune_gorizia
- CUGINI O., MORANDO E., *La ferrovia Gorizia-Nova Gorica*, lettura (02.07.2010) al sito Internet:
www.ilmondodeitreni.it/Gorizia.htm
- Il caso Gorizia*, lettura (09.08.2010) al sito Internet:
www.euromerci.it/MarzoAprile02/a03403.htm
- L. 5-3. 1985 n. 129. *Ratifica ed esecuzione dell'accordo tra la Repubblica italiana e la Repubblica socialista federativa di Jugoslavia per il regolamento del traffico delle persone e dei trasporti terrestri e marittimi fra le aree limitrofe, con undici allegati e due scambi di note, firmati a Udine il 15 maggio 1982. Pubblicata nella Gazz. Uff. 15 aprile 1985, n. 89, s-o*, lettura (09.08.2010) al sito Internet:
www.ministerosalute.it/assistenza/resources/documenti/convenzioniAccJugoslavia.pdf
- Ricordare per capire. Trent'anni dal Trattato di Osimo 1975/2005*, lettura (18.07.2010) al sito Internet:
www.trattatodiosimo.it/mappa.htm
www.trattatodiosimo.it/trattato.htm
www.trattatodiosimo.it/trattatopace.htm
- URSIC A., *Italia - 31.3.2005. Parole come pietre. A Gorizia è scoppiata la "guerra delle scritte": in gioco c'è un passato scomodo*, lettura (02.07.2010) al sito Internet:
www.peacereporter.net/dettaglio_articolo.php?idpa=&idc=2&ida=&idt=&idart

REALIZZAZIONE DI CARTOGRAFIE IDROGEOLOGICHE IN AMBITO GIS: L'ESPERIENZA DI APPLICAZIONE DEL QUADERNO N. 5 (SGN)

IMPLEMENTATION OF HIDROGEOLOGICAL MAPS WITHIN GIS: THE APPLICATION EXPERIENCE OF QUADERNO N. 5 (SGN)

Mauro Roma - Valerio Vitale - Domenico Tacchia - Silvana Falcetti*

Riassunto

Viene presentata la sperimentazione effettuata dal Settore Cartografico del Servizio Geologico d'Italia nell'applicazione delle linee guida per la Carta Idrogeologica alla scala 1 : 50.000 (Quaderno n. 5 del 1995). Essa è effettuata su aree caratterizzate da differenti situazioni geologiche ed idrogeologiche. Sono presentati alcuni risultati cartografici ritenuti significativi ottenuti con l'ausilio di GIS. Lo scopo è quello di mantenere elevata la qualità cartografica attesa da un Organo Cartografico di Stato legge 2/2/60 n. 68.

Abstract

We present the experimentation realized by the Cartographic Sector of the Geologic Survey of Italy on the application of the "Hydrogeological Map with a scale of 1 : 50 000" guidelines (Quaderno n. 5 del 1995).

The experimentation was conducted on areas with different geological and hydrological situations. Some significant cartographic outcomes are displayed obtained with the support of GIS. The goal is to keep a high cartographic quality which is supposed to be achieved by the National Cartographic body – Law n. 68, February 2, 1960.

Particolarità della carta idrogeologica

Tra le carte destinate a rappresentare e descrivere particolari fenomeni naturali (e non) di un determinato territorio, quella idrogeologica si distingue per raggrupparne numerosi che si caratterizzano per la loro notevole variabilità nel tempo. Questa variabilità unita alla non semplice definizione dell'estensione territoriale, sono peraltro elementi non facilmente standardizzabili legandosi spesso in modo da amplificare il dato oggetto di rappresentazione cartografica. Pensiamo ad esempio alla generica sorgente. Nella generalità sarà rappresentata nella carta da un punto georiferito ma la sua ubicazione non è il solo elemento oggetto di rappresentazione nella carta idrogeologica. Consideriamo ad esempio la necessità di descrivere la sua portata. Essa può essere determinata da un territorio molto ampio, spesso di non semplice delimitazione, e dalla sua variabilità nel tempo dovuta, in genere, a fattori stagionali. Insomma si som-

* Servizio Geologico d'Italia - Dipartimento Difesa del Suolo dell'ISPR - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - Via Curtatone, 3 00185 Roma

mano graficamente almeno due elementi uno dei quali, il tempo, capace di moltiplicare il dato per le infinite variazioni riscontrate nel periodo considerato. Appare immediatamente evidente la complicazione nella rappresentazione del dato idrogeologico assommando insieme all'ubicazione geografica una serie di altri attributi, quasi mai univoci e, come detto, variabili nel tempo spesso anche in modo repentino e non sempre prevedibile. Quanto descritto per la sorgente è generalizzabile per molti altri elementi anche se con diversi parametri di riferimento. Il medesimo discorso ad esempio può essere fatto per i tracciati fluviali in cui la considerata portata in un determinato tratto può subire molte variazioni in incremento, per apporto di affluenti, od in diminuzione per dispersioni od emungimenti dovuto ad attività antropiche. E, sempre con parametri diversi, le variazioni di flussi idrici sotterranei in ragione dell'infiltrazione del terreno sovrastante, della piovosità nel periodo considerato ma anche delle possibili distorsioni del dato determinate dalla concentrazione di estese opere antropiche. Come detto la variabilità del dato idrogeologico investe la maggior parte dei dati da rappresentare, anche se in modo differenziato, e con diverse incidenze sulla carta. Il dato certo è solo quello che questa variabilità interessa tutte le primitive geometriche presenti nella carta siano esse puntuali, lineari oppure areali.

Apparentemente la rappresentazione di elementi così variabili su una carta per sua natura statica potrebbe sembrare estremamente complessa o di non semplice soluzione. Tuttavia i sistemi escogitati per affrontare l'argomento, in particolare la scelta di simbologie, sia consolidate da memoria storica che sperimentali spesso peraltro multiparametriche, agevolano molto la composizione. Si aggiunge a questo la necessità di sintetizzare in un elemento completamente statico, quale la carta, momenti e rappresentazioni significative del territorio considerato, laddove la preferenza con la combinazione della "media" quali-quantitativa dei parametri esaminati permette comunque di fornire un quadro d'insieme quanto meno caratteristico dell'area in studio. Questi due elementi sono portanti nella progettazione e gestione cartografica del dato idrogeologico ma, mentre il secondo è affrontato quanto meno con il supporto determinante del professionista "idrogeologo", nel primo (il sistema dei segni) è per gran parte decisiva la trasformazione grafica e la sua gestione operata dal cartografo. Le finalità, come si ritrova spesso nella cartografia, sono quelle di permettere la corretta leggibilità del dato evitando sovrapposizioni oppure scegliendo la collocazione dei parametri associati in modo oculato per non perderne né il riferimento né la descrizione.

È in questo senso che il presente intervento cerca di approfondire la questione esaminando l'approccio, "analogico" di un tempo e quello oggi operato con l'ausilio di sistemi GIS, nella redazione di una cartografia tematica quale quella di ordine idrogeologico.

Esperienze del SGI precedenti il Progetto CARG

Il Servizio Geologico d'Italia ben prima del nuovo Progetto di cartografia Geologica (CARG) aveva pubblicato alcuni fogli sperimentali della Carta Idrogeologica d'Italia alla scala 1:50.000 una collana editoriale che, ai tempi, doveva seguire di pari passo la nuova cartografia geologica alla medesima scala (in questi fogli è riportata la scritta "Carta tematica del foglio geologico..."). L'esperienza però si è limitata solo a questi fogli sperimentali che tuttavia forniscono prime concrete indicazioni circa l'approccio cartografico al tema, tenuto conto ovviamente della scala di rappresentazione.

Il primo foglio Idrogeologico è pubblicato nel 1970, il n. 611 della carta d'Italia "Mistretta" - parte nord della regione Sicilia - con il contributo del CNR e la partecipazione dell'Università di Catania - Istituto di Geologia (Fig. 1). Il foglio ripete la medesima composizione di quelli della carta geologica con descrizioni di legenda in due colonne, poste ad est ed ovest del campo carta, ed a sud lo spazio riservato alle sezioni. La legenda è suddivisa in due macro elementi. Nella prima colonna una sintesi del dato geologico del foglio con la "Classificazione idrogeologica dei terreni" secondo tre definizioni affiancate

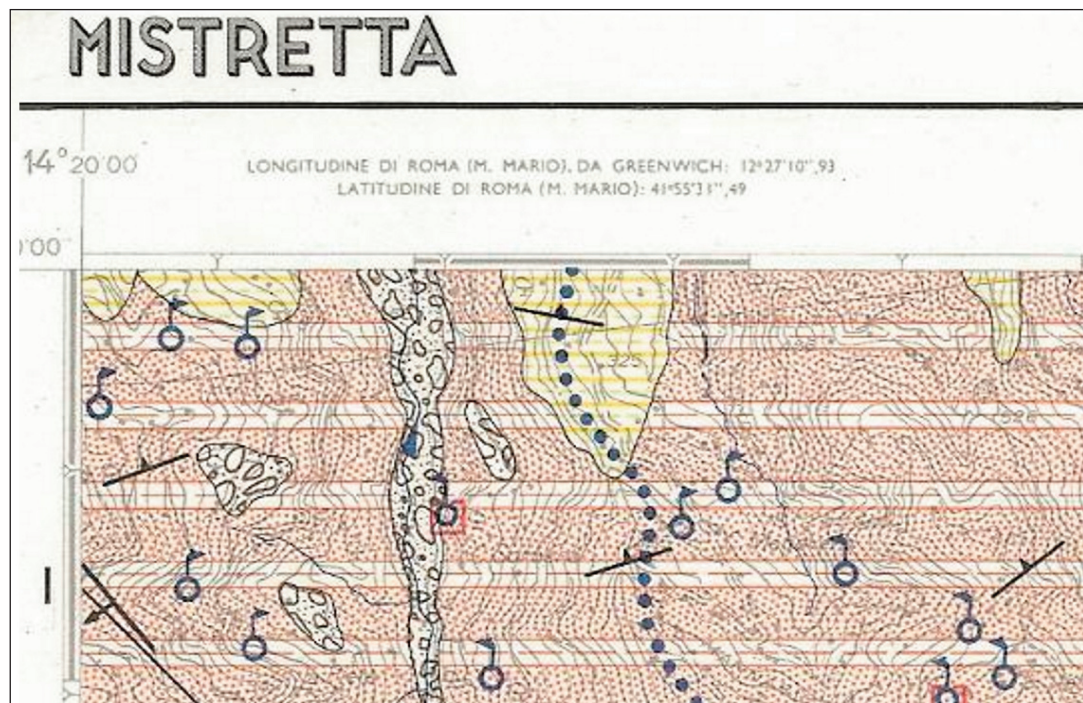


Fig. 1 – Foglio idrogeologico Mistretta 1:50.000 (1970)

da altrettante specifiche seguito da carte di sintesi dell'area con l'indicazione dei bacini imbriferi e la pluviometria. Nella seconda colonna gli elementi dell'Idrografia con simbologia distinta in colore azzurre per gli elementi naturali ed in rosso per quelli determinati da interventi antropici (pozzi, sbarramenti idroelettrici ecc.). Nella medesima colonna compaiono carte di sintesi del foglio con talune informazioni sulle caratteristiche delle acque. La simbologia lineare e puntuale di ordine idrogeologico risulta piuttosto semplificata ad esempio per le sorgenti oltre l'ubicazione è fornita la sola portata media superiore od inferiore ad 1 l/sec con indicazione della media del valore nel solo secondo caso.

Il foglio invece completamente eseguito da tecnici del Servizio Geologico d'Italia è il n. 291 Pergola pubblicato nell'anno 1976 (Fig. 2). Anch'esso compare come carta tematica del corrispondente foglio Geologico con la precisazione che l'elaborazione dei dati idrogeologici è stata curata da una società esterna, la Idrotecno con sede in provincia di Pesaro. Il foglio è composto secondo le indicazioni classiche dell'inquadratura marginale con la particolarità che la legenda è contenuta nella sola prima colonna (ad ovest del foglio) mentre nella seconda sono inserite solo una serie di carte sintetiche dell'area con le caratteristiche degli acquiferi. La legenda è impostata sostanzialmente seguendo le indicazioni del primo foglio del 1970 ma con sostanziali ampliamenti. La classificazione e caratteristiche idrogeologica dei terreni si estende da 3 a 5 classi (da alta a molto bassa con terreni a permeabilità variabile) mentre sono ridotte a due subclassi l'attribuzione prevalente di permeabilità in primaria e secondaria. Allo stesso modo le classi delle sorgenti sono portate da 2 a 6, con classificazione differenziata fino ad oltre i 5 l/sec; alle stesse però è attribuito (ove censite) un numero progressivo relativo alle tabelle allegate alla Nota Illustrativa con approfondimento sulle caratteristiche e sulle portate.

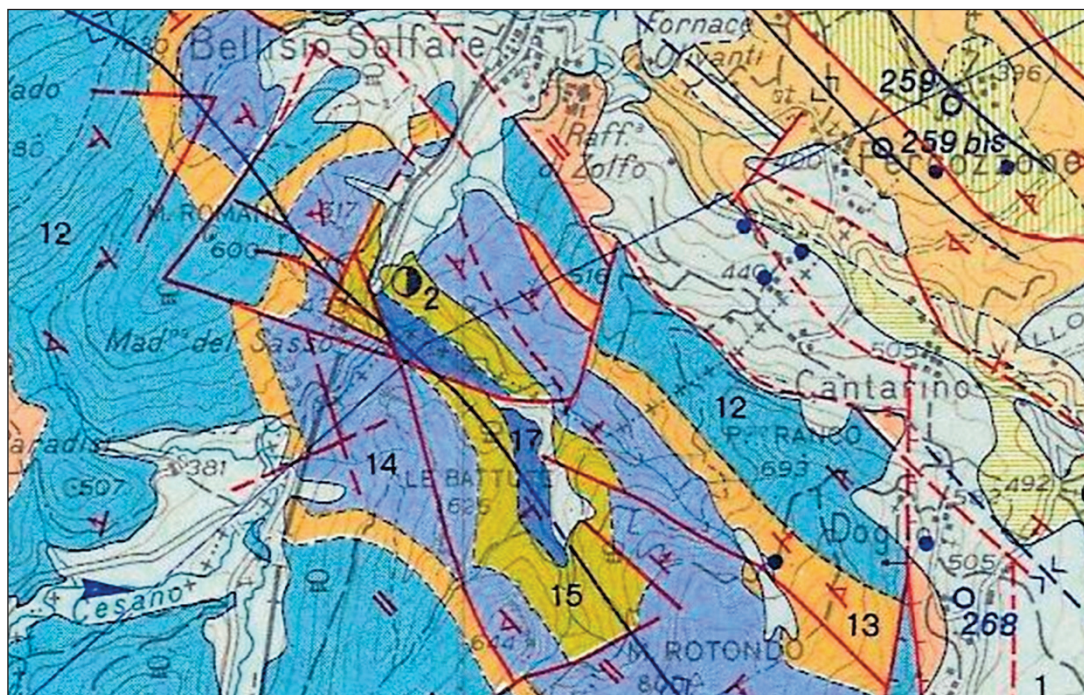


Fig. 2 – Foglio idrogeologico Pergola 1:50.000 (1976)

La pubblicazione del Quaderno n. 5 nel 1995

Con l'inizio del Progetto CARG nel 1988, il Servizio Geologico d'Italia, nell'ottica di decentramento amministrativo delle attività per il rilevamento e la formazione della Nuova Carta Geologica d'Italia, da affidare ad Enti e quindi ad operatori esterni, instaura una nuova collana editoriale, quella dei Quaderni, in cui sono pubblicate tutte le normative del Servizio da utilizzare per la nuova collana cartografica al 50.000 dal rilevamento, all'allestimento per la stampa fino alla fornitura dei dati per la Banca Dati geologica. In una di queste linee guida, la n. 5 del 1995, è pubblicata la "Guida al rilevamento e alla rappresentazione" della Carta Idrogeologica d'Italia.

Il volume è composto con riferimento alla legenda di una ipotetica carta Idrogeologica affrontando il tema con una "Prefazione" alla stessa che suddivide in 8 tavole le descrizioni attese a partire dalla Tavola A, relativa all'Idrologia di superficie, fino alla Tavola H che tratta dei complessi idrogeologici (il dettaglio dei contenuti di ciascuna Tavola è descritto nel punto 1 da pag. 2 a pag. 4 della citata Guida). Questa prima parte si conclude al par. 1.9 con le notizie attese nella Nota Illustrativa che accompagna, come nel foglio geologico, la pubblicazione della carta Idrogeologica.

La seconda parte, dal titolo Simbologia, affronta gli elementi attesi nella legenda fornendo una prima indicazione grafico/cromatica su come rappresentare in carta ciascun elemento. Per quanto nel presente articolo interessa affrontare proprio questa indicazione che, seppure definita manualmente nella Guida, permette taluni necessari approfondimenti per la trattazione successiva. Rinviamo l'interessato alla lettura del Quaderno, peraltro raggiungibile al sito www.isprambiente.gov.it seguendo le "pubblicazioni" e quindi i "periodici tecnici" alla voce "I Quaderni, serie III, del SGI", preme qui sottolineare che questa

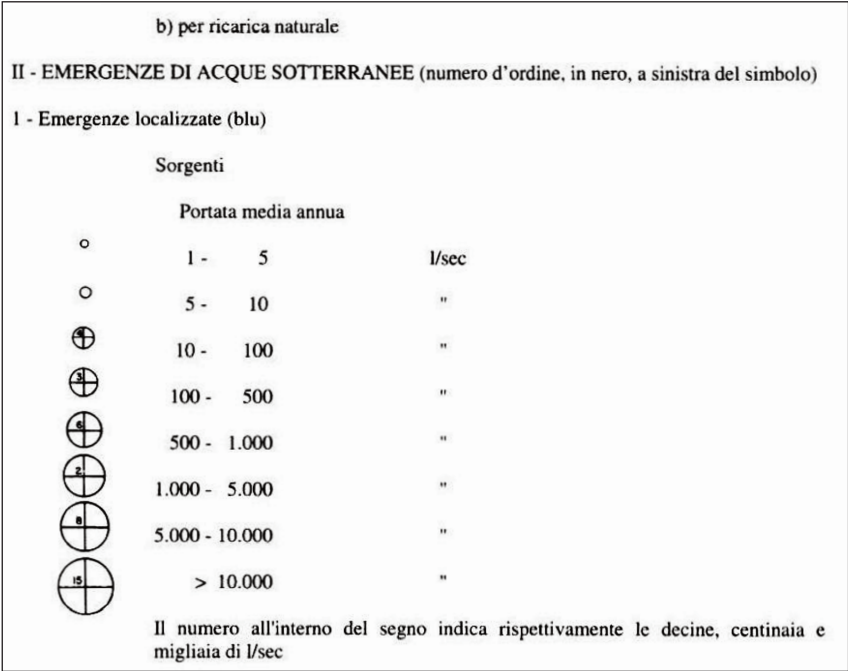


Fig. 3 – La rappresentazione delle sorgenti nel Q. 5 (1995)

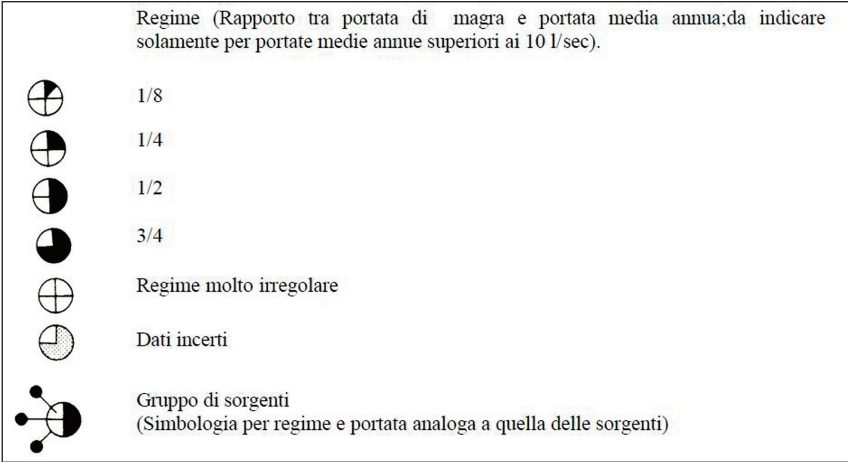


Fig. 4 – Simboli per il regime delle sorgenti nel Q. 5 (1995)

simbologia, oltre essere la parte più corposa dalla pag. 7 alla pag 24, è quella più significativa per il tema qui trattato. Lungi dalla possibilità di affrontare tutti i possibili argomenti che emergono dal sistema dei simboli descritto, si limita la descrizione ad alcuni degli elementi ritenuti significativi per l'approccio cartografico.

Ritorniamo alla rappresentazione delle Sorgenti ove compare la necessità di gestire una molteplicità di parametri in ragione, ovviamente, delle informazioni acquisite. Si ampliano anzitutto i criteri di suddivisione in portata media annua in 8 classi, fino a quella maggiore di 10.000 l/sec, rappresentate da cerchi

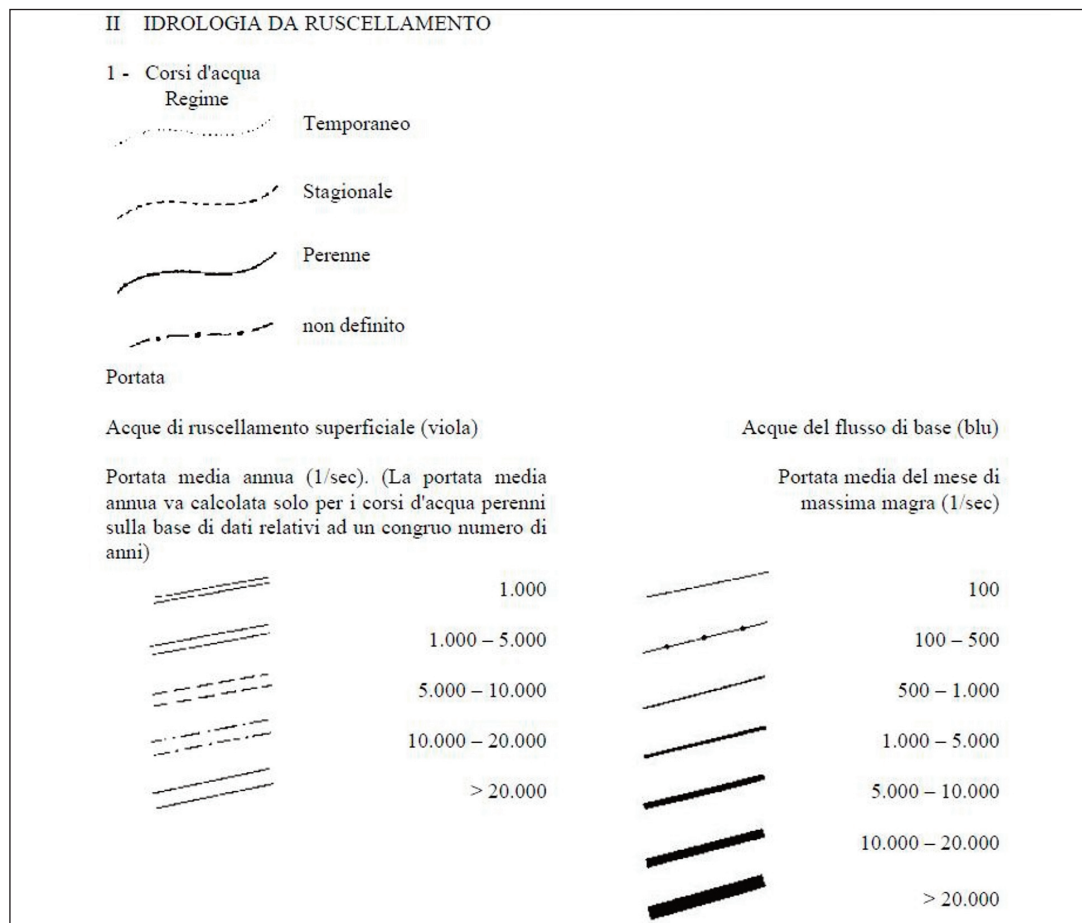


Fig. 5 – I corsi d'acqua nel Q. 5 (1995)

di diversa grandezza con l'indicazione interna della misura sintetizzata dalla prima cifra della misura (Fig. 3). Ci si pone però l'altro problema di rappresentare contestualmente, e con lo stesso simbolo opportunamente modificato, anche la variazione del regime (rapporto tra portata di magra e media annua) che, evidentemente, è elemento significativo del comportamento della generica sorgente esaminata. Ovviamente l'informazione è riservata ad elementi di importanza idrogeologica rilevante (oltre i 10 l/sec) con l'inserimento di elementi che denunciano un regime molto irregolare oppure impossibile da definire per l'incertezza del dato (Fig. 4). È significativo evidenziare che il semplice simbolo di sorgente (prima definito da un generico cerchio in blu) è ora previsto con divisione interna in quadranti che saranno utilizzati, in presenza del dato relativo al regime, con opportune campiture nel medesimo colore che graficizza il citato rapporto.

Criteri pressoché paragonabili sono utilizzati per rappresentare i corsi d'acqua. Viene definita una tipologia di elementi lineari per il regime quindi la necessità di evidenziare la portata di ciascun corpo idrico (se di regime perenne), con un "binario" che circonda il segno relativo al regime, ed infine la descrizione

della portata media del mese di massima magra, in l/sec, effettuata con l'ispessimento della linea che definisce il regime (ovviamente a maggior spessore del segno corrisponde una maggiore portata media mensile) (Fig. 5).

In ultimo segnaliamo la rappresentazione dei Complessi idrogeologici da distinguere in funzione del loro grado di permeabilità relativa distinti in 5 classi. È evidente che il Servizio Geologico nella logica di fornire criteri standard ha inteso limitare i contenuti ammissibili per il dato evitando le possibili ennesimistiche, peraltro certamente ampliabili dagli autori, tra i due estremi compresi tra nulla ed alta permeabilità. Questo ovviamente anche al fine di permettere letture equiparabili tra fogli contigui in una collana cartografica composta di oltre 600 elementi e relativa all'intero territorio nazionale.

Il foglio idrogeologico 389 Anagni

Ancor prima della pubblicazione ufficiale della Linea Guida relativa al rilevamento ed alla rappresentazione della carta Idrogeologica è stato pubblicato il foglio n. 389 della carta d'Italia "Anagni" che affronta, già nel 1993 anno di pubblicazione, la rappresentazione di ordine idrogeologico proprio secondo i criteri della guida in corso di compilazione (Fig. 6).

La sperimentazione del foglio è affrontata peraltro dai cartografi del Servizio Geologico con l'ausilio di sistemi informativi ovviamente con macchine e software all'epoca in uso. È evidente che questa sperimentazione è servita anche agli autori della guida per confermare metodologie e criteri di rappresentazione che andavano definendo tra i criteri per la compilazione e rappresentazione del dato idrogeologico.

Il foglio è impostato secondo i criteri canonici del Servizio geologico con la coppia di legende poste ad est ed ovest del campo carta con esclusione, questa volta, delle sezioni geologiche ritenute eviden-

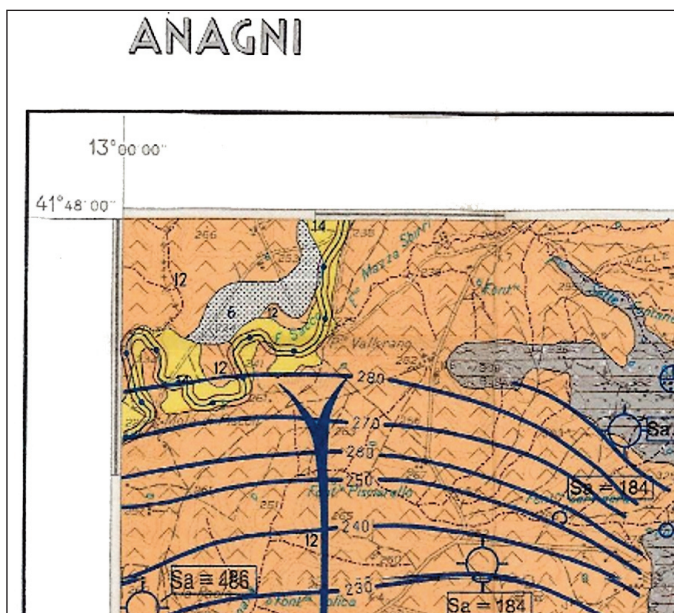


Fig. 6 – Foglio idrogeologico Anagni 1:50.000 (1993)

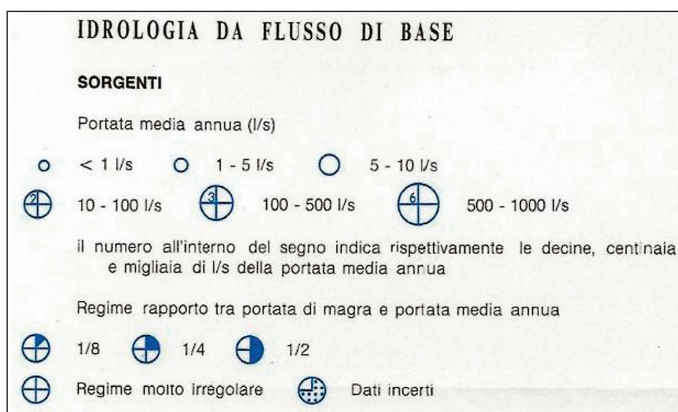


Fig. 7 – I simboli delle sorgenti nel foglio Anagni (1993)

temente, contrariamente a quanto invece inserito nel precedente foglio Pergola, poco significative per i dati idrogeologici rappresentati. Si ritrovano nella legenda del foglio, pur nei limiti di trattazione per quanto presente nell'area, pressoché tutte le indicazioni di restituzione del dato che saranno poi inserite nella guida. Rinvio alla lettura del foglio si evidenziano funzionali a questo scritto solo alcuni aspetti. La tipologia di rappresentazione delle sorgenti del tutto equivalente a quella descritta nel Quaderno del 1995. La trattazione dei corpi idrici lineari di superficie con l'asse indicante il regime e la portata media del mese di massima magra, con la variazione delle caratteristiche e dello spessore del segno, ed il citato "binario" che circonda il tracciato del corpo idrico per la portata. Per poter permettere meglio la lettura di questa complessa rappresentazione, peraltro effettuata con diversi cromatismi, si è scelto di eliminare totalmente il tracciato fluviale presente nella base topografica. La semplificazione del dato areale geologico in litofacies distinto, questa volta, "in funzione della infiltrazione efficace di emergenza" secondo comunque i criteri indicati nella tavola H della legenda presente nel Q. 5 (da pag.21) (Fig. 7).

La sperimentazione su aree campioni

Due anni dopo la pubblicazione della Linea Guida per la carta idrogeologica, veniva pubblicato dal Servizio Geologico il Quaderno n. 6 relativo alla fornitura di dati per la creazione di una Banca dati geologica. Tenuto conto che le convenzioni del Progetto CARG sottoscritte nell'anno di primo finanziamento (1988) contenevano già, tra gli elementi da consegnare a cura dei Contraenti esterni, la fornitura di una banca dati, anche se all'epoca ovviamente poco definita, la questione lascia ben intendere da un lato la lungimiranza del Servizio dall'altro la complessità affrontata per definire delle linee guida in merito visto che il relativo Quaderno è pubblicato solo 9 anni dopo. Già in altri interventi abbiamo avuto modo però di considerare come fisiologico il periodo trascorso. Nelle varie fasi di discussione sul nuovo modo di intendere la fornitura del dato geologico, occorre individuare, definire e classificare la serie di attributi da associare al dato geografico necessari alla compilazione delle tabelle ad esso legate. La cosa è dunque risultata molto complessa, dovendo peraltro soddisfare le diverse professionalità interessate, con la consegna del primo foglio, con annessa Banca Dati, a cura della Regione Emilia Romagna nel 1999 (il 198 Bardi). Questa difficile gestazione della Banca dati geologica ha in qualche modo rallentato l'approccio alla definizione del dato numerico per le altre cartografie tematiche. Per quanto riguarda quella idrogeologica si è preferita una fase di sperimentazione scegliendo una serie di aree campione capaci, in qualche modo, di approfondire, orientare ma anche affinare i problemi connessi alla trasformazione del dato "analogico" della guida del 1995 a quello "digitale" per la definizione di una possibile banca dati idrogeologica.

Questa esperienza è stata pubblicata, insieme ad altre analoghe, nel volume LXXXI delle Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, a cui si rinvia per gli ovvi approfondimenti, pubblicato nel 2008 dal titolo "Studi sperimentali finalizzati alla cartografia idrogeologica". In essa sono presenti tre esperienze svolte in contesti idrogeologici ed ambientali differenti uno dall'altro. In aree vulcaniche quella del settore sud-orientale dei Monti Cimini (parte nord della Regione Lazio); in aree di bacino quella del settore nord-occidentale dei Monti Sibillini (zona sud della Regione Marche) ed infine in aree di piattaforma carbonatica quella svolta sui Monti del Matese e sul Monte Totila (confine tra le regioni Campania e Molise). Attraverso apposite convenzioni è stato chiesto ai Contraenti esterni la fornitura del dato non solo cartaceo ma anche in forma numerica, accettando in questo senso qualsiasi trattazione informativa. Mancando infatti una banca dati di riferimento è evidente che l'approccio sulla trattazione del dato numerico è stato in parte approfondito con i medesimi contraenti, persone ovviamente esperte nella materia scientifica da rappresentare. Dal riferimento della Linea Guida del 1995 sono stati estratti sia gli oggetti da inserire nella carta idrogeologica che gli attributi definiti nel Quaderno per ciascuno di essi. Non solo

dunque il simbolo e la sua nomenclatura di leggenda ma anche tutti gli elementi che ne caratterizzano gli aspetti idrogeologici. Ci si è comunque limitati a fornire indicazioni di base per la compilazione di tabelle, anche in formato Excel, legate al dato georiferito semplicemente con una numerazione progressiva con la quale il dato stesso viene indicato sulla carta. In questa fase sono stati definiti taluni elementi in grado di tracciare un primo disegno logico di una possibile fornitura del dato numerico, costruendo almeno i primi necessari collegamenti tra le varie tabelle riguardanti il medesimo dato oppure con dati in qualche modo tra loro collegati per gli aspetti idrogeologici. Per la cartografia è stata invece sperimentata una nuova modalità operativa. Mentre gli autori si sono limitati a consegnare delle cartografie ritenute da loro stessi idonee a rappresentare il dato idrogeologico per quell'area (i più in formato analogico altri già con l'ausilio di sistemi informativi), i cartografi del Servizio Geologico, con l'aiuto dei colleghi esperti del settore idrogeologia, si sono incaricati di recuperare i dati numerici consegnati con le varie Convenzioni. Lo scopo è stato quello di sperimentare la possibilità di derivare, dagli stessi, una cartografia idrogeologica realizzata con l'ausilio di sistemi GIS, prossima alle attese della Linea Guida del 1995, comunque idonea a fornire un primo approccio alla collana cartografica idrogeologica alla scala 1:50.000 del territorio nazionale. È bene precisare che le cartografie così realizzate non hanno ovviamente il taglio geografico del foglio canonico limitandosi semplicemente alla sperimentazione delle modalità di manipolazione, con sistemi informativi, dei dati attesi nella carta. Si rinvia ovviamente alle cartografie allegate al volume in questione per la verifica dei risultati ottenuti seguendo le metodologie descritte.

Criteri per la gestione numerica della simbologia idrogeologica

I principi che hanno ispirato la sperimentazione di quanto previsto sul Quaderno n. 5 del Servizio Geologico d'Italia sono quelli di un approccio generalizzabile per la collana cartografica di ordine idrogeologico al 50.000. Per quanto riguarda invece la gestione numerica della simbologia sono state stabilite alcune regole di base.

Mantenere, per quanto possibile, la grafica proposta dal Quaderno evitando la sostituzione o semplificazione del simbolo proposto in caso di difficoltà nella gestione con sistemi automatici. Il criterio è evidente nello stesso assunto temendo una inappropriata semplificazione che, magari favorendo talune delle professionalità interessate alla costruzione di una cartografia con annessa banca dati, di fatto impoverisce se non annulla la qualità cartografica attesa per un organo cartografico dello Stato quale appunto il Servizio Geologico. Anzi a ben guardare è questo l'approccio già utilizzato nella pubblicazione del Quaderno 2 sulla rappresentazione cartografica del dato geologico. La cosiddetta "icona caratteriale" che, attraverso la sua forma, descrive e definisce un simbolo in ragione anche del fenomeno che rappresenta, è integralmente mantenuta anche in questa sperimentazione. Va da sé che per alcuni simboli, come si vedrà meglio in seguito, è stata necessaria una nuova traduzione grafica che, sulla scorta del simbolo originario proposto, ne permette o meglio agevola la sua gestione con l'ausilio di sistemi GIS, ferma restando però la necessità di lettura del dato per quanto atteso dall'esperto in idrogeologia.

Un altro aspetto assunto nella sperimentazione del Q. 5 è stato quello di prevedere e mantenere la visualizzazione di tutte le informazioni presenti o attese da molti dei simboli inseriti nella guida. Non ripetiamo qui quanto già descritto nella necessità di rappresentare molteplici parametri attraverso lo stesso simbolo come il caso delle sorgenti oppure quello dei corpi idrici lineari di superficie. Va da sé che questa esperienza ha anzitutto approfondito proprio la questione di gestione delle molteplici informazioni attribuite ad un solo elemento georiferito. Come si immagina infatti non è semplice, in un sistema numerico, legare la rappresentazione grafica ad una serie di tabelle collegate preferendo quasi sempre il rapporto uno/uno (univoco nelle due direzioni). È stato dunque necessario recuperare il dato da rappresentate attraverso la costruzione di una tabella finale che lega l'insieme degli elementi interessati.

La ovvia disomogeneità di molti dati presenti in queste sperimentazioni, taluni molto approfonditi altri invece limitati alla sola descrizione di base, non ha permesso una gestione completa del dato cartografico. Essa comunque, nello spirito del Q. 5, ha previsto almeno l'inserimento del dato generico da utilizzare in assenza di maggiori informazioni.

In ultimo questa sperimentazione ha dovuto assegnare una indispensabile priorità alle indicazioni provenienti dagli autori dei vari studi, per verificare e approfondire l'opportunità, ad oltre 10 anni dalla pubblicazione della Linea Guida, di integrare o comunque modificare possibili contenuti della normativa pubblicata in ragione delle ultime evoluzioni scientifiche sulla materia. Con questa scelta si è inteso garantire anche la massima libertà agli esperti nella materia chiamati a partecipare al Progetto, per permettere una sperimentazione a più ampio raggio evitando che essa fosse inutilmente costretta entro i binari definiti a monte dalle norme citate. Ovviamente riscontri e proposte finali, pur confermando la sostanza di quanto normato, divergono per talune soluzioni nei contenuti della rappresentazione, ritenute talvolta inutilmente semplificative della complessa descrizione del contesto idrogeologico cartografato. Aspetto questo che merita di essere certamente approfondito senza dimenticare però la necessità di generalizzazione e semplificazione del dato per una cartografia di inquadramento, più che di dettaglio, capace di essere applicata con i medesimi criteri sugli enne possibili scenari rilevabili in campo nazionale.

L'approccio alla restituzione cartografica con GIS

Avevamo già accennato precedentemente alla necessità di semplificare taluni elementi della base topografica per permettere la leggibilità della simbologia proposta nella Linea Guida, tenuto conto del vincolo di mantenere inalterata, per quanto possibile, la rappresentazione grafica ivi indicata. Ci riferiamo al complesso simbolo delle aste fluviali che ha di fatto imposto la necessità di eliminare il reticolo idrografico riportato nella base topografica ove la preferenza assegnata alla rappresentazione idrogeologica prevaleva su di essa. Questo approccio però ha di fatto comportato una diversa gestione del "template" relativo al reticolo idrografico imponendo diverse priorità di ordine cartografico nella restituzione di un simbolo a più componenti informative. In questo caso specifico la presenza del "buffer" della portata (il "binario" citato in precedenza) e la sua necessità di eliminare, lungo il tracciato, parti spigolose, sono stati elementi determinanti nella semplificazione, con l'eliminazione di vertici superflui, del percorso dell'asta fluviale interessata. Trattasi ovviamente di micro variazioni del percorso finalizzate alla sola rappresentazione cartografica peraltro difficilmente apprezzabili alla scala della carta. Tornando un attimo al foglio idrogeologico Anagni la fluidità dei tracciati grafici in questione ottenuta con questo metodo nulla toglie alla attendibilità della posizione geografica dei vari elementi trattati (Fig. 8). Nell'immaginare l'estrema complessità nella gestione manuale del simbolo in questione, l'approccio con sistemi GIS che restituisce quanto presente nel richiamato foglio idrogeologico, appare certamente una mediazione accettabile.

Come si nota l'ausilio di sistemi informativi comporta comunque un ripensamento dell'approccio alla rappresentazione grafica del dato. Mentre però per il caso descritto in precedenza la scelta finale operata, dopo ovviamente diversi tentativi, è stata assunta visualizzando la restituzione in stampa, per altri casi è necessaria una preparazione preliminare per permettere una corretta gestione degli elementi oggetto di rappresentazione. Non si tratta più di scegliere la punta della penna ad inchiostro oppure il tratto di curva prossimo a quello da rappresentare nei diversi curvilinee un tempo tra gli strumenti del cartografo, ma fornire al sistema numerico una serie di riferimenti che sappiamo già essere adeguati, almeno per la forma grafica, al loro inserimento nella carta. In questo senso la costruzione della libreria dei simboli di riferimento da assegnare ai vari attributi del dato idrogeologico, è stato uno dei momenti significativi nel processo di trasformazione del dato analogico, presente nella Linea Guida, con quello numerico gestibile da sistemi informativi. Molte delle questioni sono state risolte con la creazione dei

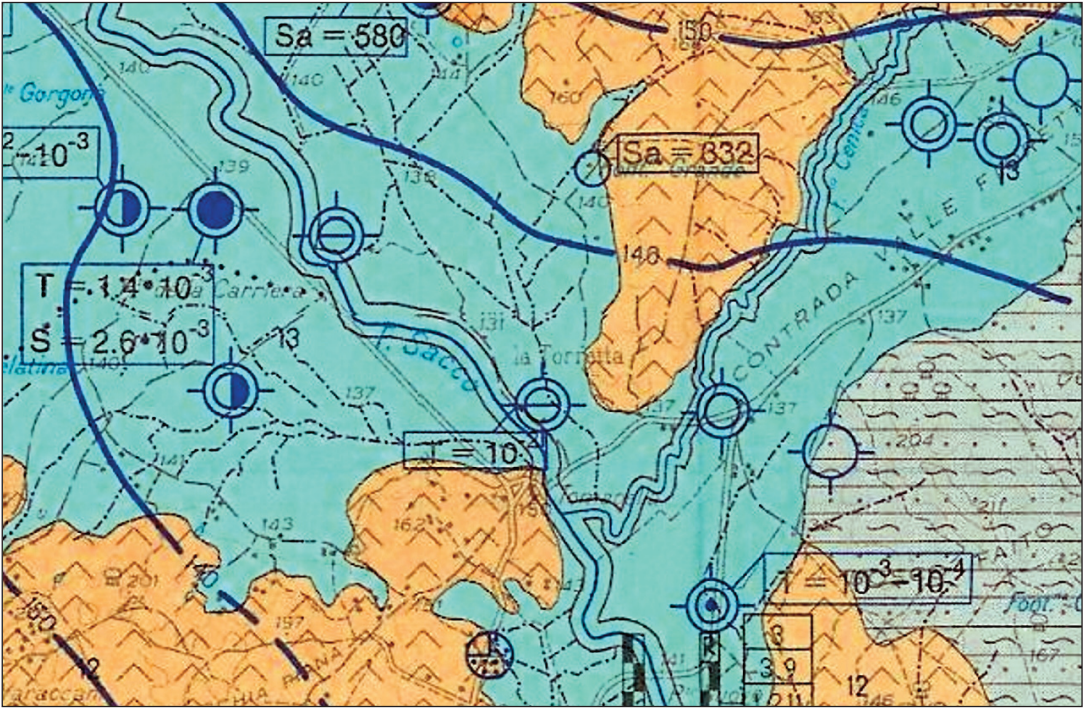


Fig. 8 – I corsi d'acqua nel foglio Anagni (1993)

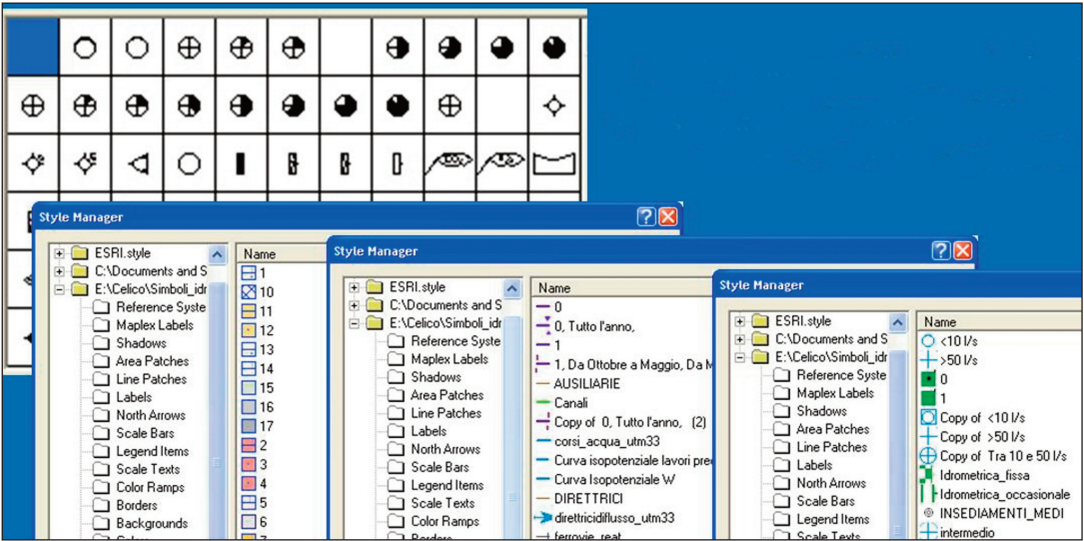


Fig. 9 – Lo Style Manager costruito per la sperimentazione

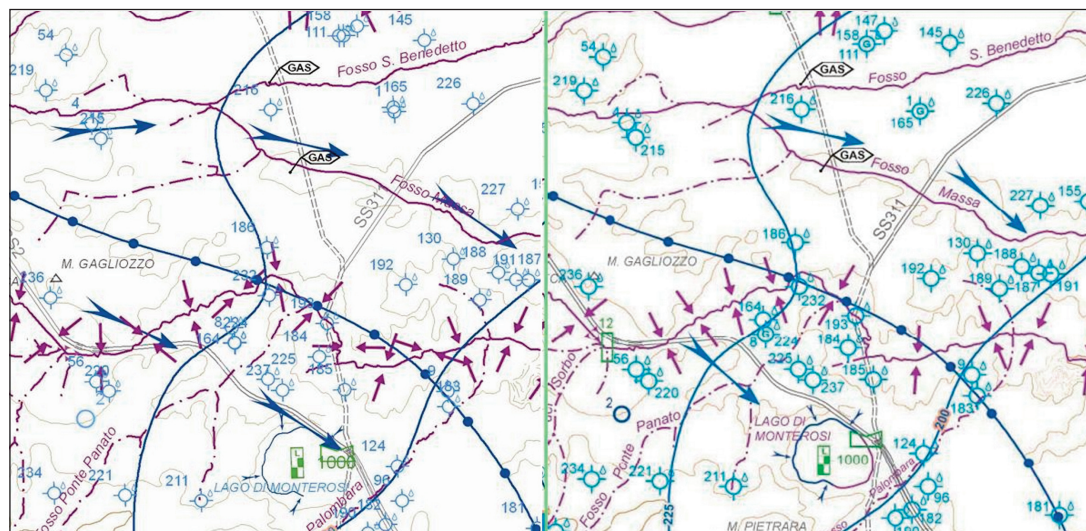


Fig. 10 – Restituzione automatica a sinistra e dopo l'editing manuale a destra

diversi font da assegnare alle numerose ipotesi di variazioni del dato presente nel Quaderno. Ciascun font, nell'assumere la forma grafica attesa, ha definito spessori dei segni, punti di inserimento, cromatismo e quant'altro necessario al sistema per il suo corretto collocamento e richiamo in sede di restituzione cartografica. Si è utilizzato un software di grafica vettoriale, per definire e proporzionare la forma, con trasformazione dell'elemento disegnato in un font attraverso strumenti font-editor. Questi sono stati successivamente caricati nello Style Manager atteso dal sistema GIS opportunamente suddivisi in funzione della gestione delle primitive grafiche da esso adottate: campiture nel Fill symbols; linee nel Line symbols e punti nel Marker symbols (Fig. 9). È stata ovviamente questa la parte più faticosa ma anche maggiormente significativa dell'esperienza affrontata.

Da una parte la definizione di una dimensione numerica precisa, non presente nella Linea Guida, dall'altra il controllo, volta per volta, dei risultati ottenuti. Per i punti la verifica della loro corretta rappresentazione alla scala della carta; per le linee la creazione e gestione degli intervalli e ripetizioni presenti sia in quelle semplici che in quelle orientate ed infine la complessa costruzione delle trame presenti nelle Tavole del Quaderno relative alla infiltrazione efficace. Come si immagina la libreria dei simboli così ottenuta è frutto di moltissimi aggiustamenti, scarti, sostituzioni, affinamenti eccetera provenienti sia dalle prove effettuate per ciascuno degli elementi che per quelle operate nella costruzione delle carte previste nella sperimentazione. È evidente che per quanto ampia e differenziata, l'area da rappresentare nei tre progetti non ha permesso per tutti i simboli costruiti una approfondita sperimentazione. Il risultato però, almeno per le prove effettuate, le cui cartografie solo allegare alla Memoria Descrittiva in precedenza citata, appare nel suo insieme certamente confortante. Infatti pur non avendo ancora una banca dati idrogeologica come elemento concreto oggetto d'indagine, è stato comunque possibile gestire tutta la simbologia richiesta nelle aree di riferimento. Semmai i problemi emersi sono i classici riscontrabili anche per altre tipologie di cartografie costruite solo in modo automatico: sovrapposizione inopportuna di simboli; mancata lettura degli attributi numerici per posizionamento inappropriato nel determinato caso; impossibilità di controllo e gestione degli elementi presenti sulle linee orientate eccetera.

Qualità cartografica attesa con sistemi GIS

Quanto si diceva nell'ultima parte del paragrafo precedente è elemento che merita un necessario approfondimento tenuto conto che un organo cartografie dello Stato, quale il Servizio Geologico, non può rinunciare, nelle sue produzioni, ad un'elevata qualità cartografica. Non è solo la garanzia dell'esatto posizionamento geografico dei vari componenti a qualificare la carta ma anche la corretta leggibilità delle informazioni ad essi associate. Inserire la profondità in metri di un certo pozzo e vederne compromessa la leggibilità a causa della sovrapposizione di altri elementi non depone certo per l'attesa qualità. Sono necessari, ancora oggi, pesanti ed impegnativi editing grafici manuali per migliorare e garantire la corretta leggibilità dei dati soprattutto in queste carte che comprendono numerosi elementi alfanumerici. Per taluni simboli il Quaderno aveva già indicato alcune semplificazioni, soprattutto nel caso di eccessivo avvicinamento alla scala della carta, come ad esempio il "Gruppo di pozzi" che somma insieme più entità della stessa natura, l'editing affrontato, ancorché agevolato da scelte come quella detta, appare comunque indispensabile. Se si confrontano infatti due esempi di restituzione, l'una ottenuta in modo del tutto automatico e l'altra, quella scelta nella pubblicazione, dopo l'editing, si notano almeno due importanti temi affrontati manualmente dal cartografo.

Uno degli aspetti è certamente la collocazione di molte delle informazioni numeriche associate al simbolo grafico in altra posizione, dovuto evidentemente alla elevata densità di informazioni per la scala della carta. Ad esempio nel caso dei citati Pozzi sono presenti due etichette: la "label" relativa alla numerazione progressiva e quella che indica le finalità per le quali è stato realizzato ed usato (in quest'ultima per "idrico" è stato scelto il simbolo classico della goccia).

Da notare anzitutto alcune diverse interpretazioni di quanto proposto in normativa alla Tavola D di pag. 15. La prima quella di non applicare il diverso colore per il "numero d'ordine", previsto in nero sul Quaderno, scelta ritenuta del tutto inappropriata perché, come noto ai cartografi, utilizzare il medesimo cromatismo aiuta certamente ad associare l'informazione alfanumerica all'elemento grafico. L'altra la diversa restituzione del simbolo "Gruppo di pozzi" con la sostituzione della corona circolare presente in normativa con lo stesso simbolo di "Pozzo" modificato con l'inserimento della lettera "G" al centro della circonferenza. Anche in questo caso l'indicazione è d'ordine puramente cartografico segnalando l'inopportunità di scostamento grafico eccessivo rispetto alla rappresentazione impostata per l'elemento singolo. Tutto questo dicevamo ha solo in parte agevolato il lavoro manuale di editing, lasciando immaginare al lettore le numerose volte in cui è stata spostata la label del progressivo, impostata per default nel GIS in posizione "alto/sinistra"; quelle in cui al raggruppamento di pozzi vicini è stato necessario eliminare gli altri per lasciarne uno solo, sostituendolo con il simbolo con la "G" al centro, e ricollocando i relativi progressivi in prossimità garantendo leggibilità ed associabilità all'elemento; od infine i microspostamenti operati per evitare sovrapposizioni con altri elementi della carta. Una cosa comunque che si è evitato di editare è stato il simbolo della "goccia" relativa agli scopi realizzativi del pozzo, lasciato all'interno del quadrante "alto/destra" del simbolo (Fig. 10).

Un altro degli aspetti che qui si vogliono brevemente trattare quello legato alla gestione di simboli lineari con indicazioni a bordo del tracciato di altri elementi di informazione. La segnalazione di perdite od incrementi della portata di un tratto di fiume è proposta, in normativa, con una serie di frecce orientate ortogonalmente verso l'asta fluviale se drenante ed all'opposto se disperdente. In questo caso la restituzione proposta dal GIS in automatico, per quanto sperimentata la diversa distanza tra i vari elementi a bordo, è tutt'altro che chiara. Le frecce sono poste nel punto misurato per il ritmo prefissato, indipendentemente se questo è un tratto ortogonale alla direzione principale, magari parte di una piccola ansa del percorso idrico, con il rischio che le frecce si allineano o peggio attraversano il tracciato del fiume laddove non si sovrappongono tra di loro. È stata necessaria in quasi tutti i casi la loro ricostruzione

ruotando la coppia di frecce in modo che esse fossero orientate ortogonalmente alla direzione principale del tratto considerato (vedi Fig. 10).

Trattando della qualità di rappresentazione attesa con sistemi GIS appare opportuno citare anche gli elementi che sono stati reinterpretati assecondando in parte la semplicità di talune gestioni da parte dei sistemi automatici. La direzione di flusso, tra le emergenze sotterranee delle pagine 12 e 13 del Quaderno, è indicata con un'unica freccia che, indipendentemente dalla forma, da sola descrivere questo elemento per una porzione di carta che può essere piuttosto importante. Come si vede nel citato foglio Anagni questa freccia assume anche una variabilità nella sua direzione che asseconda o meglio descrivere il percorso non necessariamente rettilineo del citato flusso. Rinviamo a quanto descritto in modo più approfondito sulla Memoria Descrittiva del Servizio Geologico che pubblica i risultati di questa esperienza, preme qui sottolineare che il simbolo proposto sul Quaderno è tutt'altro che di semplice traduzione in automatico. La soluzione adottata è stata quella di ridurre le dimensioni della forma presente nel Quaderno proponendo un simbolo costituito da una serie di frecce consecutive che permettono una descrizione del citato flusso equiparabile a quella attesa dalla normativa.

Infine un ultimo approfondimento relativo a quanto già precedentemente accennato in merito al raggruppamento per classi dei complessi idrogeologici in funzione del loro grado di permeabilità relativa. Ricordiamo che sul Quaderno sono previsti cinque simboli. In uno dei casi trattati è stato necessario inserire ben diciassette descrizioni relative a questo argomento con complesso studio grafico cromatico per permettere la loro lettura. Questo nasce, come già detto, dalla priorità assegnata alle decisioni indicate dagli autori delle diverse esperienze che, nello specifico, hanno ritenuto impossibile procedere ad una maggiore semplificazione. La cosa comunque deve necessariamente far riflettere perché certamente inappropriata, o comunque di non semplice gestione per le possibili infinite di descrizioni, per una normativa costruita per essere generalizzata ed applicata in diverse parti del territorio nazionale ed a scala tutt'altro che di dettaglio.

Nota conclusiva

Le sperimentazioni descritte sono finalizzate, come più volte detto, a garantire, tra le altre cose, un'elevata qualità cartografica indispensabile al Servizio Geologico d'Italia quale organo cartografico dello Stato. Non fa ovviamente differenza, per ottenere questo risultato, l'ausilio o il supporto dei sistemi informativi; semmai sono questi che devono permettere il maggior numero di operazioni necessarie per la costruzione di una cartografia di qualità elevata. Certamente è necessario trovare soluzioni mediate tra le molte professionalità interessate alla questione, a partire dagli autori-rilevatori, nell'esaminare eventuali proposte alternative sugli argomenti oggetto di rappresentazione, attraverso i cartografi nell'escogitare ed ideare traduzioni grafiche mediate tra necessità di rappresentazione e corretta gestione dei vari elementi, ed infine l'indispensabile supporto degli esperti in sistemi informativi per la sistematizzazione dei dati è il loro recupero nella molteplicità delle informazioni contenute o correlate, comunque necessarie anche alla rappresentazione cartografica. La partecipazione attiva almeno di queste categorie professionali, al processo di formazione di una banca dati idrogeologica, appare certamente indispensabile se non altro per approfondire l'analisi proprio delle informazioni che devono contenere sia i dati in essa memorizzati che la carta in sede di sua pubblicazione. Evidenziamo qui che per gran parte di questi dati la simbologia di rappresentazione adottata è, come visto, uno degli elementi qualificanti per la corretta lettura, interpretazione, gestione e quant'altro delle complesse informazioni contenute in una carta idrogeologica.

APPLICAZIONI 3D/4D GLOBALI: OLTRE TUTTE LE BARRIERE

GLOBAL 3D/4D APPLICATIONS: BEYOND ALL BARRIERS

Andrea Deiana*

Riassunto

Le soluzioni **SkylineGlobe** by **Skyline Software Systems, Inc.** si propongono come un ambiente utile all'integrazione di dati e sistemi provenienti da diverse piattaforme di ambito territoriale per l'acquisizione, la creazione, l'annotazione, la pubblicazione, l'erogazione, la visualizzazione, l'interrogazione e l'analisi di geodatasets in un ambiente 3D/4D di facile utilizzo, distribuzione e condivisione.

Abstract

SkylineGlobe by Skyline Software Systems, Inc. stands as a fair solution for data and system integration from territorial platforms in order to acquire, create, authoring, publish, network, visualize, query and analyze geodatasets in a easy to use, to deliver and to share, 3D/4D environment.

1. L'interesse per il 3D in ambito GIS

Dopo oltre un decennio di sviluppo applicativo, l'interesse per la terza dimensione nel campo delle applicazioni cartografiche e/o GIS è oggi noto a tutti.

Ne sono testimoni i numerosi workshop e convegni organizzati in tutto il mondo ed oramai anche in Italia: il 22 Aprile 2010 si è infatti tenuto a Bologna il **1° Workshop 3D GIS**¹, evento che ha raccolto un successo davvero inatteso e che gli organizzatori, tra cui lo scrivente che ne è stato il coordinatore, meditano di riproporre negli anni a venire. Un breve bilancio: 12 relazioni intervenute, 13 mini-posters, 8 patrocinii, 6 sponsors, oltre 120 presenze.

2. L'interesse per le applicazioni 3D globali

Ancora più evidente, grazie anche e soprattutto al fenomeno **Google Earth**², è l'interesse ottenuto dalle applicazioni 3D globali, ovvero i globi virtuali, da parte di ricercatori, produttori, operatori, utenti comuni, su ambienti *stand-alone* ma anche e soprattutto su ambienti *network-based* e *web-based*. Sono infatti oramai davvero numerose ed a portata di tutti le applicazioni utilizzabili online, scaricando gratuitamente semplici *plug-ins* e navigando interattivamente alla ricerca di località più o meno conosciute sulla superficie del globo.

* (GeoInfoLab, www.geoinfo lab.com, info@geoinfo lab.com)

¹ **1° Workshop 3D GIS**: <http://www.amfm.it/eventi/2010/bologna/3d.php>.

² **Google Earth**: <http://earth.google.com>.

L'interesse per lo sviluppo di simili applicazioni tende a sfruttare la grande curiosità degli internauti comuni per il territorio di loro interesse, perché questo è a loro conosciuto, ovvero per pianificare un viaggio oppure una vacanza; tale curiosità è però anche un enorme canale di business, poiché ai diversi *providers* commerciali di servizi *ICT* è infatti possibile associare all'informazione territoriale erogata anche l'informazione commerciale a pagamento (esercizi commerciali, hotels, etc.) o meno (servizi pubblici, infrastrutture stadali, stradari, etc.) con relativi guadagni in termini di traffico (e quindi con aumento del potere contrattuale in campo pubblicitario) e/o comunque di ricavi commerciali diretti.

Dando una rapida occhiata notiamo infatti che, tra le varie soluzioni di globi virtuali disponibili, tante grosse case software del mondo, non solo cartografiche, hanno sviluppato una loro soluzione commerciale: tra le più conosciute possiamo citare nuovamente **Google** con **GoogleEarth**, poi **Microsoft** con **MicrosoftVirtual** ora già **Bing Maps**³ ed **ESRI** con **ArcGlobe**⁴. Molte soluzioni derivano poi da progetti di ricerca: una per tutte la famosa applicazione **World Wind** della **NASA**⁵.

3. SkylineGlobe: Network Solutions & 3D GeoSpatial Intelligence

SkylineGlobe è una soluzione prodotta dalla **Skyline Software Systems, Inc.**⁶ per soddisfare le esigenze di acquisizione, creazione, annotazione, pubblicazione, erogazione, visualizzazione, interrogazione ed analisi di geodatasets in un ambiente 3D dotato di motore grafico particolarmente performante e progettato per soluzioni *network-based* di tipo militare.

La **Skyline Software Systems** nasce infatti alla fine del secolo scorso, in Israele (dove tutt'ora permane il centro di sviluppo), per la produzione di applicazioni di visualizzazione 3D finalizzate all'utilizzo militare e di *geo-intelligence*. Dopo una finestra collaborativa con la casa software **KeyHole, Inc.**⁷ e la condivisione di codice ed algoritmi delle proprie applicazioni, nel 2004 apre una causa civile contro **Google** che, comprata la **KeyHole**, pubblica **Google Earth**.

Skyline Software Systems è membro **OGC**⁸, membro dell'**USGIF**⁹, oltre che partner di organizzazioni quali **Intel**, **Microsoft**, **Oracle**, **Intergraph**, **Raku**. Il distributore italiano delle soluzioni **Skyline Software Systems** è **GeoInfoLab**¹⁰, socio **AIC**¹¹ e **AMFM**¹².

3.1 Architettura

L'architettura della soluzione **SkylineGlobe** è modulare e scalabile in ragione delle necessità operative degli utenti. Si distinguono, anche in ragione della filiera produttiva, tre ambienti principali (creazione, annotazione, erogazione) cui corrispondono rispettivamente 3 famiglie di prodotti: **TerraBuilder**, **TerraExplorer** e **TerraGate**.

³ **Bing Maps**: <http://www.microsoft.com/maps> .

⁴ **ESRI**: <http://www.esri.com> .

⁵ **NASA World Wind**: <http://worldwind.arc.nasa.gov> .

⁶ **Skyline Software Systems, Inc.**: <http://www.skylineglobe.com> .

⁷ **KeyHole, Inc.**: <http://www.keyhole.com> .

⁸ **OGC**: <http://www.opengeospatial.org> .

⁹ **USGIF**: <http://usgif.org> .

¹⁰ **GeoInfoLab**: <http://www.geoinfolab.com> .

¹¹ **AIC**: <http://www.associazioneitalianacartografia.org> .

¹² **AMFM**: <http://www.amfm.it> .

3.1.1 Terra Builder

È l'ambiente deputato alla creazione della mappa 3D di base, a partire da sorgenti di immagine e di elevazione, nel formato proprietario **MPT**. I sorgenti possono essere resi disponibili, in diverse scale di dettaglio e/o risoluzioni geometriche a terra, localmente in una lunga serie di formati più comunemente utilizzati in ambiente **GIS** ovvero da server remoti di livello *enterprise* (**Oracle Spatial**, **ArcSDE**, **ECW Image Server**, **PostgreSQL**, ...) e/o da servizi **OGC**¹³ *compliant*, quali ad esempio **WFS**, **WMS**, **WCS**.

TerraExplorer

Rappresenta una vasta famiglia di client per l'integrazione e l'annotazione, la pubblicazione, la visualizzazione, l'interrogazione e l'analisi dei geodatasets.

Detta famiglia attualmente include 5 ambienti simili:

- **TerraExplorer Pro**: è l'ambiente di *authoring* maggiormente avanzato all'interno della famiglia **TerraExplorer**; esso infatti consente di utilizzare tutte le librerie disponibili, eccetto quelle incluse nella speciale estensione **CCMP** (*Command Control and Mission Planning*), esplicitamente dedicata alle applicazioni di *Defense & Security* e sottoposte a speciali vincoli di esportazione;
- **TerraExplorer Plus**: è l'ambiente più simile al **TerraExplorer Pro**, esso infatti contiene tutte le librerie di quest'ultima applicazione, tranne l'opportunità di pubblicare i progetti, sia su media-kit (*CD-Rom*, *DVD*, *USB drive*, etc.) che su *web*;
- **TerraExplorer Viewer**: è il *plug-in* scaricabile gratuitamente e necessario alla visualizzazione ed interrogazione dei progetti pubblicati con il **TerraExplorer Pro**; include tutte le librerie relative alle analisi 3D, all'integrazione di percorsi **GPS** (*GPS tracking*), alla possibilità di annotare i progetti con testo ed immagini e salvarli nei formati **Skyline (FLY)** e **Google Earth (KML e KMZ)**.
- **TerraDeveloper**: è l'ambiente per lo sviluppo di applicazioni personalizzate, *stand-alone*, *network-based* e *web-based*, basate sulle **API** del **TerraExplorer Pro**.
- **Terra Run-Time**: è una tipologia di licenza necessaria al funzionamento di tutte le applicazioni, *stand-alone*, *network-based* e *web-based*, sviluppate con l'ambiente **TerraDeveloper**.

3.1.2 TerraGate

Le mappe 3D prodotte in ambiente **TerraBuilder** nel formato proprietario **MPT** possono raggiungere, in relazione alla risoluzione geometrica a terra e all'estensione territoriale coperta dei singoli file sorgenti, una dimensione di decine/centinaia di **GB**; per la loro distribuzione è quindi necessario avvalersi di una applicazione server capace di erogare singole porzioni del dato richiesto da ogni *client* in modalità *streaming*.

Il servizio di *terrain streaming* dell'applicazione **TerraGate server** ha proprio questa funzionalità: servire in contemporanea fino a migliaia di utenti concorrenti, porzioni areali differenti di mappe 3D differenti, erogando progressivamente il dato richiesto da ciascuno in relazione alla relativa posizione/scala di osservazione/interrogazione, con livelli di dettaglio via-via maggiori fino al massimo dettaglio disponibile.

Un secondo servizio garantito dall'estensione **SFS** (*Spatial Framework Services*) copre l'erogazione di *datasets* via protocolli **OCG compliant** quali **WFS** e **WMS**, verso uno qualsiasi dei tanti *client* attualmente disponibili, anche gratuitamente in ambiente *open-source*, che riesca a importare correttamente tali servizi, in ottemperanza a quanto indicato dalla **Direttiva Europea INSPIRE** per i dati ambientali.

3.2 Armonizzazione dei Datasets

L'armonizzazione dei dati nelle soluzioni **Skyline** è garantita dalla possibilità di ri-proiettare, in un'unica

¹³ OGC: <http://www.opengeospatial.org>.

proiezione geografica angolare, le diverse risorse disponibili nei diversi sistemi di riferimento nazionali e locali.

3.3 Interoperabilità

È finalmente possibile integrare, in un'unica soluzione *GIS-based*, le diverse risorse disponibili nei diversi formati, da *file system* in locale e/o da *server* remoti via *network/web* (*OGC WFS&WMS*, *Oracle*, *ESRI*, *ECW*, ...).

L'applicazione assume poi il connotato di *system integrator* data la possibilità inoltre di interfacciare differenti tecnologie relative allo studio ed all'analisi del territorio: *GPS*, *3D objects*, *cloud point 3D scanner models*, *real-time video streaming*, etc..

3.4 Ambienti Collaborativi

L'utilizzo di sessioni collaborative gestite via *server* rende possibile la condivisione di una comune scena operativa (*COP* – *Common Operational Picture*) tra diversi utenti, differentemente collocati nel territorio e nella gerarchia organizzativa, nella delicata gestione di situazioni *mission-critical* in ambito di sicurezza & difesa e protezione civile.

3.5 3D Analysis

Tra i vari strumenti di analisi specificatamente 3D, disponibili su tutte le versioni delle applicazioni *client*, incluso il *TerraExplorer Viewer* scaricabile ed utilizzabile gratuitamente, citiamo l'analisi del profilo del terreno (*terrain profile*), le varie analisi interferometriche (*viewshed*, *threat dome*, etc.), lo studio delle ombre (*shadow analysis*).

3.6 Underground Mode & Pipe Lines

Particolarmente interessante è la modalità di navigazione sotterranea: combinata con lo strumento *Pipe Lines* consente la catalogazione e l'analisi delle reti e delle infrastrutture dislocate sotto il piano del suolo (acqua, luce, gas, etc.), rendendo così la tecnologia *SkylineGlobe* una soluzione ottimale per il catasto del sottosuolo.

3.7 4D Analysis

Il fattore tempo è, insieme alla terza dimensione, un fattore di sviluppo importante per le applicazioni territoriali contemporanee. La modellazione e lo studio predittivo dei fenomeni ambientali e dei piani di sviluppo territoriale non possono prescindere dalla quarta dimensione.

Nelle soluzioni *SkylineGlobe* è infatti possibile assegnare a qualsiasi risorsa (progetti e/o singoli layer e/o oggetti) dei *tag* temporali in modo che queste divengano visibili ed interrogabili solamente al momento opportuno, controllando la scala del tempo attraverso le impostazioni del singolo progetto e/o per mezzo di due cursori relativi alla data (data/mese/anno) ed all'ora (ora:minuti:secondi) del sistema internazionale di riferimento temporale scelto.

3.8 Casi applicativi

Attualmente la soluzione *SkylineGlobe* è utilizzata in tutto il mondo in applicazioni militari e civili. Tra gli esempi più vicini alla realtà italiana, fortemente condizionata dalla *Direttiva Europea INSPIRE*¹⁴, pos-

¹⁴ *Direttiva Europea INSPIRE*: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu>.

siamo citare il **GeoPortail 3D**¹⁵ dell'**IGN** francese¹⁶ ed il geoportale transfrontaliero **RiskNat 3D GeoExplorer**¹⁷ erogato dall'**ARPA Piemonte**¹⁸.

Bibliografia

DEIANA A. (2007), *13th EC-GI&GIS Workshop "INSPIRE Time: ESDI for the Environment"*, European Commission Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability, Ispra, p. 170.

DEIANA A. (2009), *GeoSpatial Visual Analytics*, Springer, Dordrecht, pp 363-373.

¹⁵ **GeoPortail 3D**: <http://www.geoportail.fr> .

¹⁶ **IGN**: <http://www.ign.fr> .

¹⁷ **RiskNat 3D GeoExplorer**: <http://webgis.arpa.piemonte.it/risknat> .

¹⁸ **ARPA Piemonte**: <http://www.arpa.piemonte.it> .

LA CARTOGRAFIA VETTORIALE PER IL WEB MAPPING

VECTOR MAPPING FOR THE WEB MAPPING

Giuliano Petrarulo*

Riassunto

Da quando *Internet* è diventato un importante mezzo di diffusione dell'informazione geografica la cartografia per il *Web* è stata realizzata con metodi sempre più sofisticati, passando dalla visualizzazione di semplici mappe statiche all'uso di sistemi di cartografia condivisa in rete.

Inoltre, l'uso dei formati grafici vettoriali ha consentito di ottenere applicazioni cartografiche con un più alto livello di interazione, superando in parte gli aspetti negativi tipici dei formati *raster*.

In questo articolo si esamina l'evoluzione dei formati vettoriali, in particolare di quelli più diffusi (SVG e SWF), le caratteristiche principali e la specificità per la cartografia online.

Abstract

Since the Internet has become an important means of dissemination of geographic information, mapping for the Web was built with increasingly sophisticated processes, moving from simple display of static maps to the use of mapping systems in a shared network.

Besides, the use of vector graphics formats has led to some mapping applications with a higher level of interaction, partly overcoming the typical negative aspects of raster formats.

This article examines the evolution of the vector formats, particularly the most common (SVG and SWF), their main characteristics and specificity for online mapping.

I. Introduzione

Tumultuoso nello sviluppo e nel continuo mutare, il *Web* è stato sin dalla sua nascita un luogo di incontro ma anche di scontro, teatro di violente e poco conosciute guerre commerciali su standard e piattaforme tecnologiche che ne hanno determinato il suo aspetto attuale e ne segneranno il volto futuro.

Per tale motivo, quindi, non deve stupire il recente attacco sferrato dalla Apple prima (per voce del suo massimo rappresentante, Steve Jobs) e da Microsoft successivamente (seppur mitigato da toni conciliatori) nei confronti di Adobe e di Flash, il suo standard vettoriale per l'animazione *online*, utilizzato in alcuni casi anche per la visualizzazione della cartografia in rete.

* Università di Trieste - Dipartimento di Scienze della Formazione e dei processi Culturali - Laboratorio GIS
Via Tigor, 22 - 34124 Trieste – Tel.: 0405583631

Si tratta dell'inizio di quella che si preannuncia una guerra senza esclusione di colpi per garantirsi il primato nella distribuzione di contributi multimediali nel *Web*, sia sui computer tradizionali sia sui dispositivi mobili di ultima generazione.

La diffusione della cartografia *online* ha dovuto sempre adeguarsi, suo malgrado, a tali vicende e più in generale all'evoluzione dei paradigmi e delle tecnologie create per altri usi e intenti; ne consegue che lo stato dell'arte del *Web Mapping*¹ rispecchia lo stato evolutivo della rete in senso lato, con i suoi aspetti positivi e i suoi inconvenienti.

2. La cartografia online

Dopo anni di costante evoluzione e di sviluppi tecnologici ma anche di numerosi fallimenti e di promesse mancate, la cartografia *online* viene tuttora distribuita in due modalità:

- 1) come immagini *raster* prodotte al volo da un *server*; il *browser* visualizza immagini GIF o JPEG che includono aree sensibili;
- 2) come immagini visualizzate da un *browser* per mezzo di specifici interpreti (ad esempio DirectX, Java Virtual machine, *plugin*) di diverso peso e livello di specializzazione cartografica.

La prima delle due tecniche, nata già agli albori del *Web*, garantisce che le applicazioni cartografiche siano immediatamente visibili da tutti i *browsers*.

La visualizzazione delle immagini, per quanto all'utente possa sembrare un evento molto semplice, risulta dispendioso in termini di peso informatico e quindi di tempi, perché legato ad un ripetuto scambio di contatti fra *server* e *client*.

Al contrario, la seconda tecnica, più recente e più ampiamente utilizzata, riduce drasticamente il continuo trasferimento di dati fra *server* e *client* consentendo di abbassare notevolmente i tempi di attesa nel caricamento delle applicazioni, cosa che spesso risulta alquanto frustrante.

Tale sistema contrappone la tecnologia specializzata dei principali produttori GIS, che richiedono l'uso di *server* cartografici dedicati, alla visualizzazione di immagini prodotte nei formati vettoriali generalisti quali SVG e Flash (SWF) che si affidano soprattutto al *client*, ovvero un comunissimo *browser* che, tuttavia, è uno strumento molto meno controllabile di un *server*.

Ne consegue che, per avere la possibilità di un'ampia diffusione nel *Web*, questa tecnica deve necessariamente basarsi sulla garanzia di piena compatibilità con tutti i *browsers*, sul rilascio di *plugin* di peso ragionevole e sulla loro ampia diffusione.

3. Lo sviluppo dei formati vettoriali

Ancor prima di scegliere la tecnica appropriata è indispensabile decidere che tipo di immagini è opportuno utilizzare fra formati *raster*, vettoriali o entrambi.

L'importanza di tale scelta era molto maggiore fino a pochi anni fa, quando le infrastrutture erano decisamente inadeguate a sostenere tecnologie più spinte; si trattava, in sostanza, di una scelta obbligata che favoriva l'uso del formato *raster* (in forma di GIF o JPEG) sostenuto dalla prima delle due tecniche già descritte per la visualizzazione.

Ma l'evoluzione dei paradigmi e delle tecnologie della rete hanno molto spesso un andamento imprevedibile e caratterizzato anche da forti accelerazioni; così, il parziale affrancamento dalla cartografia

¹ *Web Mapping*: il design, l'implementazione, la generazione e la distribuzione della cartografia sul *Web*; *Web Cartography*: studia aspetti più teorici: uso delle mappe, valutazione e ottimizzazione delle tecniche e dei flussi di lavoro, usabilità, aspetti sociali, ecc.; *Web GIS*: termine simile al *Web Mapping* con enfasi su analisi e sviluppo tecnologico.

di tipo *raster* ha coinciso con il passaggio dal *Web* statico e già maturo degli anni '90 al cosiddetto *Web* 2.0 (nato dopo il 2001 al termine di una rapida ma intensa fase speculativa), contraddistinto da uno spiccato livello di interazione sito-utente.

Pertanto, nello sviluppo di applicazioni per il *Web Mapping* si assisteva inevitabilmente a un crescente interesse all'uso dei formati vettoriali, anche se quasi sempre in associazione a quelli *raster*.

In pratica, si cercava di trovare un punto d'incontro fra le caratteristiche performanti di entrambi i formati in modo da poter rispondere alle crescenti esigenze di un *Web* profondamente modificato nel quale, da allora, non naviga più un soggetto passivo, un utilizzatore di contenuti standardizzati e predefiniti ma un co-protagonista di una rete (e in particolare di una cartografia) partecipativa, che si è arricchita di contenuti multimediali (Tab. 1).

In tale momento evolutivo, i comuni formati *raster* mostravano ormai tutti i loro limiti, ovvero:

- a) la scarsa flessibilità dei contenuti;
- b) una bassa capacità interattiva;
- c) il peso eccessivo, nonostante sofisticati algoritmi di compressione;
- d) la non scalabilità, ovvero, la perdita di qualità di un'immagine, a parità di risoluzione, quando vengono modificate le sue dimensioni;

Web 1.0	Web 2.0
Centralizzato	Decentralizzato
Professionale	Pubblico
<i>Web</i> GIS professionali	Uso gratuito della cartografia <i>online</i>
Sistemi informativi chiusi	<i>Mashup</i> e servizi a valore aggiunto
Sistemi decisionali complicati	Facilità d'uso, partecipazione e interazione

Tab. 1 – *Web 1.0 e 2.0 a confronto: L'interazione nel Web Mapping*. Fonte: Tien-Yin Chou, <http://www.gisdevelopment.net/>

Formato	Anno di sviluppo	Produttore (se commerciale) e note
DrawML	1998	Excsoft AB
DWF (<i>Drawing Web Format</i>)	1995	Autodesk. Fine sviluppo: 2008
HGML (<i>Hyper Graphics Markup Language</i>)	1998	Orange - PRP. Per dispositivi mobili
PDF (<i>Portable Document Format</i>)	1992	Adobe. Formato ibrido
PGML (<i>Precision Graphics Markup Language</i>)	1998	Adobe Systems e Sun Microsystems. Con PGML crea SVG
SVF (<i>Simple Vector Format</i>)	1994	SoftSource e NCSA. Fine sviluppo: 1997
SVG (<i>Scalable Vector Graphics</i>)	1999	Compromesso fra VML e PGML; raccomandato dal W3C nel 2003
SWF (<i>ShockWave Flash</i>)	1996	Macromedia, ora Adobe
VML (<i>Vector Markup Language</i>)	1998	Autodesk, Hewlett-Packard, Macromedia, Microsoft e Visio; con PGML crea SVG
VRML (<i>Virtual Reality Modeling Language</i>)	1994	SGL. Sostituito da X3D
WebCGM (<i>Web Computer Graphics Metafile</i>)	1995	Raccomandato dal W3C nel 1999

Tab. 2 – *Principali formati vettoriali realizzati per l'uso in rete*

- e) l'influenza che subiscono tali formati a causa delle caratteristiche dei dispositivi di output, quindi dalla diversa capacità di risoluzione;
- f) una comunicazione *client-server* costosa in termini di *software* e di tempo, in ultima analisi l'inadattabilità al moderno *Web* bidirezionale.

Lo sviluppo dei formati vettoriali realizzati ad hoc per l'uso di immagini *online* e di conseguenza utili anche nel caso di applicazioni cartografiche era iniziato già qualche anno prima (Tab. 2), sebbene fosse ostacolato dalle turbolenze commerciali, dalle carenze strutturali della rete e dall'ancora acerba oltre che volatile produzione *Open Source*.

In molti casi i progetti avviati hanno avuto uno sviluppo veloce e un altrettanto repentino abbandono, altri sono stati superati da tecnologie emergenti o non hanno garantito l'interoperabilità (ad esempio con l'XML, *eXtensible Markup Language*), ma in qualche altro caso sono state avviate ricerche, sperimentazioni e integrazioni che hanno successivamente portato allo sviluppo dei formati tuttora esistenti e in uso.

Come quando, nel 1998, vennero formulate al W3C (*World Wide Web Consortium*) due proposte per la definizione di uno standard per la grafica vettoriale in rete: il VML, presentato da un consorzio formato da Autodesk, Hewlett-Packard, Macromedia, Microsoft e Visio e il PGML, sviluppato da Adobe e Sun.

Dopo ben tre anni di trattative, nel 2001 una soluzione di compromesso porta il W3C ad abbinare le caratteristiche dei due formati pretendenti dando vita all'SVG.

Al contrario, PGML, DrawML e HGML non hanno avuto grande fortuna perché, sebbene siano basati su XML, non risultano completamente integrabili con tutti gli altri linguaggi della stessa famiglia.

Fa storia a sé il VML (*Vector Markup Language*), un linguaggio basato su XML e destinato anch'esso alla creazione di grafica vettoriale per il *Web*. Questo formato, nonostante non abbia avuto la raccomandazione del W3C è tuttora supportato dai prodotti legati alla Microsoft (Internet Explorer, Microsoft Office e Silverlight) e viene utilizzato da Google Maps per visualizzare i suoi *layer* vettoriali su Internet Explorer.

Ad ogni modo, bisogna prendere atto che la ricerca in questo settore è stata orientata alla creazione di formati utili soprattutto alla grafica per il *Web Design* e alla diffusione di contenuti multimediali sia *online* che *offline*, quindi ben lontani dalle specifiche esigenze della cartografia.

Malgrado un tale limite da scontare, che è culturale oltre che tecnologico e commerciale, l'avvento dei formati vettoriali, in sostituzione, anche solo parziale, di quelli *raster* ha comportato alcuni indubbi vantaggi per la cartografia, che vanno dall'aumento delle modalità di interazione fra utilizzatore e applicazione, alla sensibile riduzione dello scambio di dati fra *client* e *server* (Tab. 3).

Formato grafico	Interazione su livelli, stili e proiezioni	Idoneo per <i>click, drag</i> e <i>pan</i>	Identificazione degli elementi con richiesta al <i>server</i>	Evidenziazione, animazione	Richiede <i>plugin</i>
Raster (JPEG, GIF, PNG)	Sì	No	Sì	No	No
Tiled Raster (JPEG, GIF, PNG)	No	Sì	No	No	No
Vettoriale (SWF, SVG)	Sì	Sì	No	Sì	Sì

Tab. 3 – Applicazioni in rete: confronto fra formati raster e vettoriali. Fonte: ESRI, Agosto 2006

4. SVG e SWF (Flash)

Ad oggi, quali che ne siano i motivi (effettiva superiorità tecnologica e/o efficaci politiche commerciali), SVG e SWF (Flash) restano di gran lunga i principali competitori a contendersi il predominio per la visualizzazione di immagini vettoriali in rete, cosa che, conseguentemente, si riflette anche per le applicazioni cartografiche

Per molti aspetti i due formati sono tecnologicamente simili ed entrambi soddisfano i requisiti tecnici di base che sono necessari a sostenere un'applicazione di *Web Mapping*, in particolare per quanto riguarda la rappresentazione vettoriale degli elementi geometrici, la possibilità di gestire gli eventi sugli elementi grafici di base, l'accesso ad ambienti di *scripting* o di programmazione, la possibilità di interrogare il *server* per aggiornare la mappa. Nondimeno, restano numerose le differenze, anche sostanziali, che li contraddistinguono; alcune fra queste sono elencate nella tabella 4.

Entrambi i formati richiedono l'installazione di un *plugin* (Flash Player e SVG Viewer), cosa che il più delle volte non viene accettata volentieri dagli utenti perché percepita come una perdita di tempo, una sorta di invasione del proprio ambito privato, una resa incondizionata allo strapotere delle compagnie commerciali, alle quali si deve il perdurare di tale situazione, visto che questi *plugin*, nonostante le ripetute promesse, non sono ancora stati implementati di *default* nei *browser*.

In tale contesto, si deve sottolineare che un fattore fortemente discriminante nella scelta di un *plugin* è il suo peso: quando questo è contenuto il *download* è più veloce e i tempi di attesa diventano ragionevoli (pur dipendendo dalle caratteristiche locali della rete), al contrario, al crescere del peso si abbassa la soglia di pazienza degli utenti che, pertanto, se non motivati da precise scelte tecniche, preferiscono orientarsi verso il formato più leggero, a prescindere dalle caratteristiche.

Fino alla fine del 2008, quando ne è stata rilasciata l'ultima versione, il *plugin* per SVG pesava circa 2 MB mentre quello per SWF solo 200 KB; con l'uscita di scena del primo dei due, la Adobe (proprietaria di SWF) operando in regime di monopolio, non ha più avuto la necessità di contenere il peso del *plugin* per Flash che, pertanto, è andato via via crescendo fino agli attuali 2,66 MB dell'ultima versione (10.1) senza subire alcun contraccolpo nella sua diffusione (Fig. 1).

Sia SVG che SWF sono formati simili, robusti, versatili e ormai stabili dopo un lungo processo di crescita e di maturazione, ne consegue che, ancora oggi, il fattore che condiziona la loro adozione, più di qualsiasi altra considerazione tecnica, è la capacità di penetrazione sul mercato.

Per un certo periodo di tempo il Flash Player è stato integrato di *default* in Internet Explorer (nelle versioni 4 e 5) mentre oggi è necessario scaricarlo a parte e il *plugin* per l'SVG non viene più aggiornato dalla fine del 2008 in quanto all'epoca si pensava che tale formato sarebbe diventato ben presto nativo per la maggior parte dei *browser*.

Se ciò non è avvenuto lo si deve anche al fatto che, nel frattempo, Microsoft, uno tra i principali attori del consorzio che ha realizzato SVG, forte della sua posizione dominante in rete ha continuato a scoraggiarne l'uso, facilitando l'utilizzo di VML, integrato in Internet Explorer, Microsoft Office e la piattaforma Silverlight.

Tuttavia, oltre al problema dei *plugin*, non mancano ulteriori limitazioni tecniche che interessano, in maggior o minor misura, entrambi i formati, come ad esempio quelle che riguardano:

- a) le specifiche dell' HTML, che sono tali da non garantire una facile gestione dei dati contenuti nei formati vettoriali, proprietari o *Open Source* che siano, in quanto la realizzazione di tali formati è stata decisa per finalità e interessi divergenti;
- b) la natura aperta di XML, che consente di accedere ai dati codificati nei formati vettoriali (ciò vale soprattutto per SVG) e questo lede i diritti sulla proprietà intellettuale, sebbene esistano metodi efficaci per nascondere tali dati;

Caratteristiche	SWF	SVG
Conformità agli standard (HTML, CSS, JavaScript)	No ¹	Sì
Basato su XML	No ²	Sì
Codice	Binario ³	Testo ⁴
DOM (<i>Document Object Model</i>)	No	Sì
Interattività (eventi)	Sì	Sì
Dinamicità (animazioni)	Sì	Sì ⁵
Comunicazioni <i>Server – Client</i> , interpretazione, resa	+	-
Dimensioni dei file	-	+
Gestione dei <i>layer</i>	Sì (+ veloce)	Sì
Funzioni di gestione del testo	Parte ⁶	Sì
Ambiente di <i>editing</i> e animazione	Sì	No
Multimedia	RIA ⁷	Sì ⁸
Indicizzato dai motori di ricerca	No	Sì
<i>Plugin</i> ⁹	Sì (~200KB)	Sì (~2MB)
<i>Open Source</i> (OS)/Proprietario (P)	P	OS
Accessibilità	-	+

Tab. 4 – Principali caratteristiche e differenze tra SVG e SWF. Fonte: <http://www.carto.net>

¹ Actionscript (linguaggio proprietario) consente una conformità minima.

² Tuttavia, XML-*object* e XML-*socket* sono disponibili.

³ .swf compresso e non modificabile, .fla modificabile e riutilizzabile.

⁴ Scrivibile, modificabile con qualunque editor di testo.

⁵ Grazie a ECMAScript (JavaScript standard) e SMIL (*Synchronized Multimedia Integration Language*).

⁶ Non supporta *text on path*.

⁷ *Rich Internet Application*: caratteristiche e funzionalità delle applicazioni per *desktop* ma che non hanno bisogno di essere installate su disco fisso.

⁸ Parziale.

⁹ SVG: non vengono rilasciate nuove versioni dalla fine del 2008; SWF: il *plugin* era di circa 200 KB alla fine del 2008 ma ora è di 2,66 MB (versione 10.1 di Flash Player).

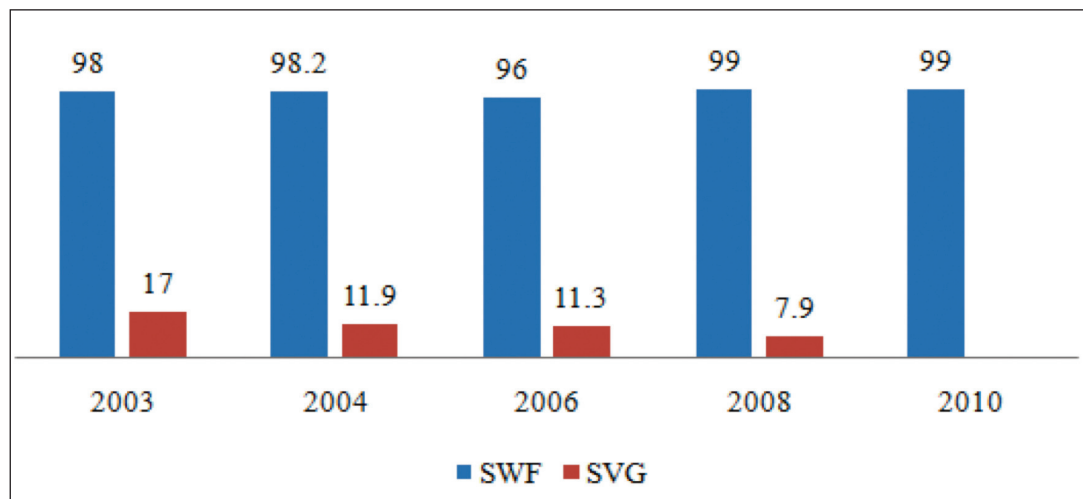


Fig. 1 – Penetrazione commerciale di SWF e SVG. Percentuale di utenti che utilizzano i plugin dei due formati. Il plugin per SVG non è stato più aggiornato/rilasciato dalla fine del 2008.

Fonte: http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/

- c) la difficoltà nel realizzare ambienti che riescano a trasmettere dati vettoriali senza appesantire la visualizzazione con lunghi tempi d'attesa. Per rimediare, in parte, a tale inconveniente si utilizza la tecnologia AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*).

Attualmente SWF è il formato più utilizzato in rete per la grafica vettoriale e per le animazioni, mentre non si può dire la stessa cosa per le applicazioni cartografiche; da parte sua, SVG non è altrettanto diffuso nel Web come Flash ma trae la sua forza dall'azione congiunta dei suoi realizzatori e sostenitori, Adobe e W3C: i primi sono fra i più importanti produttori di prodotti per l'illustrazione e la grafica, i secondi stabiliscono gli standard utilizzabili in rete.

A favore di SVG gioca il fatto di essere uno standard aperto, creato e sviluppato sotto gli auspici del W3C con l'obiettivo di ottenere un formato vettoriale compilabile, multiuso e multiplatforma.

La natura di standard aperto comporta, tra l'altro, il vantaggio di realizzare pagine SVG senza avere la necessità di un ambiente di sviluppo commerciale dedicato, cosa che è stata, ad esempio, una delle ragioni della fortuna dell'HTML.

Inoltre, SVG è stato progettato sulla base dell'XML, in modo da poter utilizzare e integrare le tecnologie legate a questo linguaggio di *markup* (come ad esempio DOM, XLINK e SMIL¹⁰) e con ulteriori indubbi vantaggi pratici, come la possibilità di utilizzare strumenti di gestione dell'XML standard, la sicurezza di una stabilità a lungo termine e la probabilità, se non la certezza, di un suo uso a grande scala in futuro.

In particolare, l'uso di XML, permette di utilizzare i CSS (*Cascade Style Sheets*) per modificare la rappresentazione grafica di un oggetto senza che sia necessario accedere al codice sorgente del documento.

Inoltre, il supporto del DOM consente di poter utilizzare, fra l'altro, Javascript per accedere e mo-

¹⁰ Synchronized Multimedia Integration Language

dificare tutti i componenti di una pagina SVG, gestire eventi, attivare comportamenti interattivi, animazioni e altre azioni lato *client* quali, ad esempio, quelle comunemente utilizzate nell'uso della cartografia *online* (pan, zoom, center, ecc).

Caratteristica non meno importante di SVG è che lo si scrive come semplice testo e, come tale, può essere indicizzato, selezionato, ricercato ed estratto, conferendogli la massima flessibilità; ne risulta un formato accessibile, nel senso che ogni suo elemento è collocabile ed identificabile all'interno di un certo contesto.

Ad ogni componente dell'immagine si può associare una descrizione testuale alternativa (DTA), cosicché una stessa informazione può essere descritta utilizzando dispositivi non necessariamente grafici, ottenendo un'astrazione della stessa informazione accessibile da tutti i tipi di applicazione; in definitiva, con questo formato si descrive l'informazione e ogni sua possibile rappresentazione.

Ricapitolando, le armi con cui SVG tenta di dare una svolta al modo di concepire la grafica sul *Web* si possono riassumere nell'elenco che segue:

- a) file immagini più leggeri e tempi di download più brevi;
- b) indipendenza dalla risoluzione e dal dispositivo di output;
- c) adattabilità a dispositivi con banda bassa e memoria limitata;
- d) completa compatibilità con tutti i linguaggi basati su XML;
- e) possibilità di catturare "eventi" e gestirli tramite qualunque linguaggio di scripting;
- f) indicizzabilità del testo inserito nell'immagine che, pertanto, può essere oggetto di query;
- g) possibilità di animazioni e trasformazioni complesse dell'immagine;
- h) capacità di generazione dell'immagine dai dati contenuti in un database;
- i) utilizzo di CSS per modificare la rappresentazione dell'immagine.

In particolare, per quanto riguarda l'uso nelle applicazioni cartografiche, SVG è ritenuto superiore a Flash, in quanto consente di avere:

- 1) un sistema di coordinate infinito, al contrario di Flash che ha coordinate intere;
- 2) un numero maggiore di oggetti grafici, con i propri parametri, e più funzioni grafiche;
- 3) migliori funzioni sul testo;
- 4) una migliore comunicazione tra JavaScript e il *Browser*;
- 5) una generazione *online* (ASCII, XML, testo) più semplice;
- 6) una scrittura del codice più agevole.

Di contro, si deve segnalare che l'aggregazione di tutti gli standard e di tutte le tecnologie utilizzati per una completa funzionalità di SVG può risultare alquanto macchinosa e complessa e, inoltre, nonostante i proclami, la sua compatibilità con i *browsers* più diffusi è ancora incompleta, sebbene si notino continui miglioramenti in tal senso (Tab. 5).

SWF è un formato basato su una tecnologia realizzata per creare animazioni e interazioni senza la necessità di programmazione (cosa peraltro vera solo in parte) e l'integrazione con applicazioni lato *server*.

Si tratta di un formato maturo, robusto e stabile, che deve la sua popolarità al fatto di essere una soluzione completa per il *Web Design*, una piattaforma che consente di controllare l'aspetto finale del file che verrà pubblicato in rete e che si può considerare quasi come il PDF dell'interattività multimediale.

I file di Flash vengono salvati in due distinti formati: uno editabile (FLA) che può essere letto e visualizzato con *software* dedicati (ma non necessariamente proprietari) e un altro (SWF) che è più compatto, binario e non modificabile.

Sebbene sia un formato proprietario, quindi un prodotto commerciale, le sue specifiche sono facilmente consultabili in rete e strumenti per generare un file SWF sono disponibili gratuitamente e da più

Browser	Versione	Data rilascio	Compatibilità (%)
Chrome	6 beta	Agosto 2010	90,33
	5	Aprile 2010	87,41
	4	Gennaio 2010	82,12
Firefox	3.6.0	Gennaio 2010	61,50
	3.5.2	Agosto 2009	60,77
Internet Explorer	9 (preview 4)	Agosto 2010	58
	9 (preview 3)	Giugno 2010	52,91
	9 (preview 2)	Maggio 2010	30,91
	9 (preview 1)	Marzo 2010	28,36
	8	Marzo 2009	0
Opera 10.61	10.61	Agosto 2010	95,26
	10.10	Novembre 2009	94,71
Safari	5	Giugno 2010	82,48
	4.0.5	Marzo 2010	82,12

Tab. 5 – *Compatibilità di SVG con i principali browser in uso.* Fonte: <http://www.codedread.com>

fonti. Nonostante ciò, a causa della complessità del codice, realizzare e modificare un'applicazione realizzata in Flash è più costoso (in termini di conoscenze e di tempo) di un identico prodotto fatto con SVG e l'ausilio di HTML.

Per quanto riguarda gli aspetti positivi di Flash rispetto a SVG si riscontra che:

- 1) si ottengono migliori *performance*, perché utilizza in maniera più efficiente l'ampiezza di banda, con una velocità del flusso dei dati superiore, cosa che torna utile quando non si dispone di linee con grandi portate e nel caso di applicazioni *Web* mobili. Ne conseguono tempi ridotti nella comunicazione con il *client* e quindi una più veloce interpretazione e visualizzazione delle mappe;
- 2) le operazioni sui *layer* sono molto più semplici;
- 3) gli strumenti di amministrazione e animazione sono più facili da usare;
- 4) non ci sono problemi di compatibilità tra versioni diverse del formato.

5. Sviluppi e prospettive

Le specifiche di SVG sono state ormai da tempo definite ma, a tutt'oggi, questo formato continua a presentarsi solo come una grande promessa in quanto non sono ancora certi i tempi per una sua adozione su larga scala sebbene comincino a presentarsi i primi concreti segnali in tale direzione.

Ne consegue che, sebbene Flash continui a restare il più popolare e diffuso formato per la grafica vettoriale *online*, lo scontro in atto tra le grandi compagnie che controllano i formati, le applicazioni e di fatto condizionano lo sviluppo del Web ha recentemente aperto scenari che fino a poco tempo fa erano inimmaginabili. E uno dei principali, e negli ultimi anni più dinamici, teatri di scontro è proprio quello legato alla Cartografia in rete.

A tutt'oggi, la Apple nega il supporto a Flash di Adobe sui suoi dispositivi mobili mentre Microsoft,

che ha sempre favorito VML a scapito degli altri formati, ha da poco tempo modificato la sua strategia e punta all'integrazione con HTML5.

In particolare, il portavoce della Apple ha di recente dichiarato che non supporteranno mai Flash in quanto a loro parere si tratta di un prodotto inaffidabile, che contiene molti *bug* causa di continui problemi ai sistemi e non è adatto ai dispositivi (mobili) che utilizzano il *touchscreen*.

Scommettono, quindi, su HTML5, CSS, JavaScript e H.264 (formato standard di compressione video digitale), che sono linguaggi aperti e standard (tutti pienamente supportati da iPhone e iPad), al contrario di Flash che è chiuso e proprietario.

Un tale approccio o meglio una tale dichiarazione di guerra ha alla base una strategia commerciale ben precisa più che reali motivazioni tecniche e gli effetti di questa presa di posizione non si sono fatti attendere visto che anche Facebook, come altri importanti fornitori di servizi sul Web, ha deciso di abbandonare Flash per poter essere visibile sui dispositivi mobili Mac.

Da parte sua, Microsoft, dopo aver per anni silenziosamente implementato VML nei suoi prodotti, si è ultimamente dedicata all'implementazione di HTML5, tanto che Internet Explorer 9, nella sua versione definitiva, dovrebbe supportare pienamente SVG.

Il condizionale, tuttavia, si rende ancora d'obbligo, visto che gli standard HTML5 sono ancora un *work in progress* e Microsoft non si disimpegna ancora da quelle tecnologie che ne fanno a meno.

Intanto, per la propria cartografia *online*, Google continua a utilizzare VML per il reso vettoriale su Internet Explorer e SVG per i *browser* che lo supportano e, recentemente, ha dichiarato che sui dispositivi mobili Google Maps utilizzerà presto solo grafica vettoriale.

In conclusione, nonostante i sussulti, il duopolio di SVG e SWF non è momentaneamente messo in discussione e non ci sono segnali tangibili che vedano il prevalere di una tecnologia sull'altra, cosa che, peraltro, possiamo considerare un fattore stimolante più che penalizzante.

L'avvento della grafica vettoriale, che potremmo definire per certi versi "programmabile", ha portato ad una rivoluzione nel modo in cui l'informazione geografica è presentata *online*, sebbene permanga inalterata la forte dipendenza da scelte strategiche che prescindono dagli interessi e dagli orientamenti della Cartografia.

Bibliografia

- ESRI (2006), *Comparing Vector and Raster Mapping for Internet Applications*, ESRI
- MITCHELL T. (2005), *Web mapping illustrated*, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, USA
- MENG L. (2008), *Cartography and Visualization*, in Shekhar S., Xiong H., *Encyclopedia of GIS*, Springer, London
- POWERS S. (2008), *Painting the Web*, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, USA, pp. 215 – 309 e pp. 473 – 514
- EISEMBERG J.D. (2002), *SVG Essential*, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, USA
- GEROIMENKO V. (2005), *SVG and X3D in the Context of XML Family and the Semantic Web*, in Visualizing information using SVG and X3D: XML-based technologies for the XML-based Web, pp. 3 - 20
- SCHARL, A., K. TOCHTERMANN (2007), *The Geospatial Web: How Geobrowsers, Social Software and the Web 2.0 are Shaping the Network Society*, Springer, London.
- TURNER, A. (2006), *Introduction to Neogeography*, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, USA

Sitografia

- Artymiak J. (2002), *Flash on Mobile and Embedded Devices*, in http://www.oreillynet.com/pub/a/javascript/2002/08/02/flash_embedded.html, O'Reilly Web Devcenter
- Artymiak J. (2002), *SWF Is Not Flash (and Other Vectored Thoughts)*, in http://oreilly.com/pub/a/javascript/2002/05/24/swf_not_flash.html?page=1, O'Reilly Web Devcenter
- Cella F. (2010), *Anche Microsoft contro Adobe: tiro incrociato su Flash*, in http://vitadigitale.corriere.it/2010/05/anche_microsoft_contro_adobe_t.html
- Cella F. (2010), *Flash in arrivo su iPhone e iPad*, in <http://vitadigitale.corriere.it/2010/11/flash-iphone-ipad-skyfire.html>
- Goad C. (2002), *Flash/SWF for GIS*, in <http://www.directionsmag.com/articles/flashswf-for-gis/124046>
- Haklay M., Singleton A., Parker C. (2008), *Web Mapping 2.0: The Neogeography of the GeoWeb*, in <http://week9neogeog.pbworks.com/f/Web+Mapping+2.0+The+Neogeography+of+the+GeoWeb.pdf>
- Neumann A., Winter A. M. (2004), *Vector-based Web Cartography: Enabler SVG*, in http://www.carto.net/papers/svg/index_e.shtml,
- Ottolina P. (2010), *Apple vs Flash, Jobs attacca*, in http://malditech.corriere.it/2010/04/apple_vs_flash_jobs_attacca.html
- Tien-Yin Chou (2008), *Web GIS in Practice: Creating Interactive Maps in Taiwan*, in http://www.gisdevelopment.net/technology/gis/techgis_jan08.htm
- Van der Vlugt M., Stanley I. (2005), *Trends in Web Mapping: It's all about usability*, in <http://www.directionsmag.com/articles/trends-in-web-mapping-its-all-about-usability/123318>
- Vyron A. (2008), *Web Mapping and WebGIS: do we actually need to use SVG?*, in http://svgopen.org/2008/papers/82-Web_Mapping_and_WebGIS_do_we_actually_need_to_use_SVG/
- http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/
- <http://apb.directionsmag.com/>
- <http://www.codedread.com/svg-support.php>
- <http://www.searchmesh.net/Default.aspx?page=1817>
- <http://xml.html.it/guide/leggi/54/guida-svg/>

